This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Digitized by Google

G.212. G. 21

E. BIBL. RADCL.

~~21. 87. D. 12~~

~~4. 4~~

4.

1512 e. 782/3

CR. Q. 88/3

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

RACCOLTA

COMPLETA

DELLE

OPERE MEDICHE

del Professore

GIACOMO TOMMASINI

UNO DEI 40 DELLA SOCIETÀ ITALIANA EC. EC.

Con Note Aggiunte

ED EMENDE TIPOGRAFICHE

EDIZIONE NUOVISSIMA

VOL. III.

BOLOGNA

TIPOGRAFIA DALL'OLMO E TIOCCHI

1835

Digitized by Google

Digitized by Google

LEZIONI CRITICHE
DI FISIOLOGIA
E
PATOLOGIA

DEL PROFESSORE

GIACOMO TOMMASINI

UNO DEI 40 DELLA SOCIETA' ITALIANA EC. EC.

Con Note Aggiunte

ED EMENDE TIPOGRAFICHE

EDIZIONE NUOVISSIMA

VOL. II.

BOLOGNA

PER DALL' OLMO E TIOCCHI.

1835

Digitized by Google

Digitized by Google

PREFAZIONE

DEGLI EDITORI

I.

Al dire di Giorgio Baglivi, certo Cardiluccio medico scrittore non oscuro de' suoi tempi, scorrubbiavasi ed arrovellavasi senza riguardo d' alcuno, perchè dopo di avere logorato ben cinquant' anni nello studio delle cose anatomiche non aveva potuto avvantaggiare di un solo passo, sì per la istoria de' sintomi e per la spiegazione de' svariati fenomeni delle malattie, che per l'appropriato metodo curativo delle medesime (1). Nè sappiamo noi intendere il perchè ora, un signor E. Fr. Dubois d' Amiens s' erga contro una siffatta querimonia, e s' arroghi il diritto di tacciarla d' ingiustizia; poichè se noi consultiamo la storia della scienza curatrice de' mali in quell' età, e se

(1) *His de causis motus Cardilucius in praefatione suae praxeos, libere aliquantulum contra Anatomicos invheitur, quod existiment sectionem fibrillarum esse summopere necessariam ad historiam, curationemque morborum assequendam: cum revera, ut ipse ait, post hos quinquaginta annos sectionibus anatomicis impensos, nec accuratior morborum historia, nec solidior eorum curatio illuxit.* Praxeos Medicae liber 1. Caput VI. §. III.

Digitized by Google

ponderiamo senza alcuna prevenzione i molti fatti dell' arte, che allora più ristretti ne segnavano i confini, vedremo esser forza il concedere, ch' essi anzi la giustificano e depongono altamente a favore di essa. Imperocchè, se in quell' età avventurata, nella quale i destini delle scienze e delle arti erano migliorati in Françia da Francesco primo, nella Spagna e nell' Austria da Carlo quinto, nell' Inghilterra da Enrico ottavo, e nell' Italia da quel magnanimo Pontefice, dal nome del quale oggi ancora si dà vanto al secolo in cui sedeva sulla cattedra di Pietro; se in quella età operosissima e gloriosa nella quale Berengario da Carpi ristorò lo studio dell' Anatomia (*) e l' Eustachio (2), il Falloppio (3), il Fabrizio d' Acquapendente

(*) Berengario Jacopo da Carpi fu il ristoratore dell' Anatomia nel secolo XVI. e pubblicò un ampio commento dell' anatomia del Mondino nel 1521. Così il Tiraboschi nella Storia della Letteratura Italiana. Vedi il libro secondo: Capo III. §. XV.

(2) Fece disegnare le sue tavole nel 1562. Vedi lo Sprengel — *Storia Prammatica della Medicina.* Vol. VI. pag. 373.

(3) Fu Modonese e fioriva nel 1542. Di lui che fu non solo Anatomico illustre ma ben anche buon chirurgo, lo Sprengel parla in questo modo. — Fu uomo che « alla più amabile modestia e condiscendenza univa la « più soda dottrina e la più perfetta struttura del corpo « umano; che nel suo stile quanto succoso e maschio, « altrettanto s' allontanava dalla ciarleria ed oscurità; « che tanto influì col suo esempio sui progressi del« l' arte, da poter essere meritamente considerato il

Digitized by Google

(4), il Verolio (5), e più d'ogni altro il sommo Andrea Vesalio(6) portarono tanto innanzi lo studio e la cognizione delle parti che compongono la più bella e la più maravigliosa opera della creazione, in quella stessa la Chirurgia manuale con passo di gigante arrivò ad altissimo grado di maestria, non è per questo che altrettanto rapidi e prosperosi possano esser detti gli avanzamenti della fisica ed interna Medicina. Nè fia astrusa e difficil cosa l' intendere di tutto ciò la vera cagione; poichè se

« PRIMO ANATOMICO DEL SUO SECOLO: Vedi la Storia Prammatica: Vol. VI. pagina 277.

(4) Girolamo Fabrizio d' Acquapendente fioriva in Padova nell' anno 1576. Egli fu il più degno scolare e successore di Falloppio; imitò l' insigne suo maestro e predecessore nell' approfittare dell' Anatomia comparata, affine di spiegare le funzioni del corpo, e fece eziandio alcune interessanti scoperte. Vedi lo Sprengel. op. cit. pag. 380. del Vol. cit., ed il Tiraboschi, -- *Storia della Letteratura Italiana*: lib. II. §. LII.

(5) Costantino Veroli fu archiatro pontificio, e professore di Bologna. S' occupò principalmente nello scandagliare la superficie del cervello e l' origine de' nervi. Vedi lo Sprengel, op. cit., lib. cit. pag. 379.

(6) Andrea Vesalio nacque a Brusselles. Nel 1537 la repubblica Veneta lo chiamò a Padova ove insegnò con grande applauso l' anatomia finchè passò alla corte di Carlo V. Egli fu il maestro di Gabriello Falloppio testè nominato, e superò tutt' i suoi predecessori nel formare le prime e più lodevoli figure anatomiche, coll' appoggio di Tiziano e di Giovanni Calckar. Vedi lo Sprengel, Op. cit. vol. cit. pagina 368; ed il Tiraboschi, Opera cit. lib. cit. §. XVII.

Digitized by Google

quelle pazienti e minute ricerche degli anatomici fruttarono un tesoro di notizie intorno alla struttura, alla forma ed alla posizione dei non sospicati nobilissimi ingegni, che operano e sostengono le maraviglie presentate da un animale che vive, non ne veniva perciò, che subito si potessero intendere e determinare le secrete loro attribuzioni, e spiegare in modo plausibile quanta e quale sia la loro parte nel complesso fenomeno della vita sana ed inferma. Bastò infatti ai chirurgi il sapere ove si appiatasse questa o quella arteria, ove scorresse questo o quel nervo, quale fosse la tessitura od il posto di tale o tal altro viscere e quale il meccanismo delle principali funzioni, per potere poco stante imprendere nuovi ed arditi ripieghi contro le più gravi e temute malattie. Non così avvenne degli studii de' medici, che in onta de' lodati progressi dell' anatomia sterili rimanevano di grandiose conseguenze per la Patologia e per la Terapeutica, se di pari passo non avanzavano gli studii e le cognizioni della Fisiologia. Chè non basta al medico fisico il conoscere minutamente l'impasto, la forma e la postura delle parti molteplici che compongono il corpo nostro, per ragionare dirittamente della essenza e delle cagioni dei tanti modi presentati dalla vita inferma; ma convien ch' egli sappia esattamente quale sia il loro uso, quali sieno le loro leggi vitali, o quali le mutue dipendenze, onde potere ascendere a qualche non chimerica teorica patologica e ricavarne una solida dottrina. Il perchè ti fai a-

Digitized by Google

bile a comprendere, come al progredire degli studii fisiologici, anche la fisica medicina fece un qualche non inutile avanzamento. E se finora furono lenti e certamente non proporzionati ai grandi lavori di un Malpighi, di un Haller, di un Arreo, di un Assellio, di un Alessandro Monro, di un Mascagni e dei tanti che posteriormente coltivarono ed illustrarono questa parte degli studii fisici, noi non dubitiamo di trovare di ciò la primaria cagione in quello che siamo per dichiarare. Vogliam dire cioè, che finora furono imperfettissime, se non pure affatto erronee le nostre cognizioni intorno alla struttura, alle proprietà, alle dipendenze ed alle funzioni del sistema nervoso e di tutte le parti delle quali esso risulta. Il quale sistema quanto nobile e principalissimo nel negozio de' fenomeni della vita animale, siccome lo avverte il chiarissimo nostro Autore nella classificazione dei diversi sistemi de' quali si compone il corpo nostro (7), altrettanto è delicato nel suo impasto e schivo a farsi ben conoscere anche a coloro che con il maggior affetto s' impegnano a studiarne la struttura ed a penetrarne gli arcani. Per la qual cosa sembra a noi, che mentre dobbiamo altissime lodi alla presente età per avere fissato particolarmente la sua attenzione a questa parte di studii anatomico-fisiolo-

(7) Vedi la Tavola II. alla pagina 466, come pure alla pagina 449 e seguenti dell' antecedente Volume di queste *Lezioni Critiche di Fisiologia e Patologia.*

Digitized by Google

gici, non possiamo ancora francamente vantarci d' aver toccato quel grado di sapienza fisiologica, cui su di tale subbietto sembraci che la nostra intelligenza possa sperare di aggiugnere. Però ne rincora lo spirito la fiducia di essere sulla buona via; e se questa non è un' illusione inspirata dal parziale amore, che gli uomini sogliono portare ai fatti ed alle imprese dell' età nella quale vivono, giova sperare eziandio, che prudentemente avanzando nell' impreso cammino, con lento sì ma sicuro passo ci accosteremo alla bramata meta.

II.

E pare a noi, che tali od analoghe idee tenessero fermamente il pensiere del chiarissimo professore Giacomo Tommasini, allorchè meditava queste classiche sue *Lezioni Critiche di Fisiologia e Patologia*. Imperocchè arrivato coll' opera sua a quel punto nel quale doveva trattare della struttura, della vita, delle attribuzioni e dell' importanza del sistema nervoso, si dà egli a tutt' uomo ad elaborare questa ancor grezza porzione degli studii fisiologici; in guisa che, a tutti svolgere i pensamenti suoi su di un tale argomento, appena gli bastarono otto lunghe lezioni. E per nostro giudizio, egli aveva forte ragione di tanto largheggiare con le sue discussioni su di un tale subbietto, poichè siccome avvisavasi l' avvedutissimo Guglielmo Cullen, desso è senza fallo la pie-

Digitized by Google

tra angolare di un saldo edifizio di fisiologici dottrinamenti. Incomincia egli per tanto dal ricordare la diffusione e la influenza di questo maraviglioso sistema in ogni funzione degli animali viventi, e poscia pigliando ad enumerare quali e quante sieno le sue parti, ben a ragione si duole della imperfezione delle nostre cognizioni sull' intima composizione ed organica struttura dell' encefalo (8). Indi passando a toccare le cognizioni zootomiche che s' avevano in quel tempo in cui esso scriveva, molto a proposito rileva, come un vero simulacro di cervello si riscontri soltanto nelle quattro classi degli animali vertebrati, benchè sia poi grandemente modificato a norma del vario grado occupato da ogni individuo della gran catena del regno animale. E qui facendosi a considerare una certa graduazione di struttura del cervello dell' uomo sino agli ultimi animali che di quest' organo sono provveduti, s' avvede saggiamente di quanta sobrietà deggia essere provveduto il fisiologo, onde non fabbricarsi sopra di esse capricciose teorie ed induzioni soverchiamente ardite (9). Nè alla sola configurazione

(8) Vedi la *Lezione ottava* dalla pagina 1. alla 12.

(9) Vedi la stessa lezione dalla pagina 13 alla 34. Abbiamo poi ivi aggiunto in una nota a piè di pagina il *Riassunto de' caratteri proprii del cervello nelle quattro classi degli animali vertebrati* portato dalle opere del signor Serres, essendoci sembrato che non debba sconvenire alla istruzione di coloro, che tengono dietro ai progressi della Notomia e della Fisiologia.

Digitized by Google

od alla disposizione delle parti del cervello, non tanto nelle diverse classi quanto nelle specie e nelle varietà di una classe medesima limitò egli le sue considerazioni, ma le estese ben anche alla mole ed al peso di questo viscere ragguagliato al peso di tutto il corpo degli animali, considerati come misura delle attitudini istintive delle quali sono forniti; e soccorso dalle più esatte nozioni dell' Anatomia Comparativa di que' tempi ne concluse: che un tale ragguaglio non poteva offerire che regole incerte ed alterate da mille eccezioni, e che quindi vacillavano le congetture ed i ragionamenti, che alcuni immaginosi fisiologi, su di un tale calcolo troppo leggiermente avevano pensato si potesse fondare. La quale massima giustissima, in progresso di tempo fu abbracciata e sostenuta con appropriati ed ingegnosi ragionamenti eziandio dall' illustre Gall, siccome da noi è riferito nella nota aggiunta a questo paragrafo (10).

Dopo ciò egli trapassa col suo discorso a favellare della cassa e degl'involucri che difendono e vestono l' encefalo, e più particolarmente de'vasi sanguigni che sovvengono alla nutrizione ed alle importantissime funzioni delle quali questo viscere nobilissimo è lo strumento. E fatto aperto il suo sentimento del niun conto in cui deggionsi tenere i calcoli di alcuni fisiologi sulla quantità di sangue che si

(10) Vedi la lezione citata dalla pagina 25 alla 28; come pure alla nota (5) che quivi ha il suo cominciamento.

Digitized by Google

trasporta al cervello relativamente alla massa di quello che circola per tutto il resto del corpo, come pure la sua avversione a supporre nelle opere della natura delle difficoltà e de' pericoli per applicarvi poi de' ripieghi che conviene egualmente supporre, e ciò relativamente alla delicata e molle tessitura della sostanza cerebrale, ed alla tortuosa ed angolare disposizione delle carotidi e delle arterie vertebrali, s' accinge a discorrere dell' antica osservazione fatta dai fisiologi intorno ai movimenti alterni di elevazione e di abbassamento presentati dal cervello d' ogni animale che viva, quando sia messo allo scoperto. Intorno al quale fenomeno, pigliando egli ad esaminare le svariate opinioni che dai fisiologisti antichi e moderni furono portate su di tale problema, non che i moltiplici esperimenti istituiti onde arrivare alla soluzione del medesimo, e trovando sui fatti Richerand in opposizione con Schlichting, Haller e de la Mure, ei s' astiene dal proferire il suo giudizio. Imperocchè professando egli molto rispetto al fisiologo francese ed alle sue osservazioni, si riserva ad abbracciare la di lui sentenza, od in vece quella dell' Haller, tosto che qualche infausto caso gli avesse presentato l' occasione di verificare la esistenza o la non esistenza de' moti cerebrali dipendenti dalla respirazione. Nella quale circospezione e riservatezza dell' Autor nostro traluce eziandio la sagacità e la discrezione del suo giudizio, dacchè il chiarissimo Magendie più tardi ha trovato il modo di ritenere e di com-

Digitized by Google

porre le due diverse opinioni. Con ciò sia che, per le sue osservazioni, duplice essendo il movimento presentato dal cervello quando sia scoperto da suoi involti, e cioè l' uno isocrono ai battimenti del cuore e delle arterie, e l' altro ai moti della respirazione, così ne avviene che le diverse opinioni di Haller e di Richerand su di questo fenomeno rimangono tutte due (come sempre rimane ogni retta deduzione da un fatto bene osservato), ed agevolmente si combinano per la più acconcia spiegazione del mentovato problema (11).

Prima però di accingersi a trattare delle proprietà dinamiche e vitali del sistema nervoso, e specialmente delle sue porzioni che compongono l'encefalo, altre cose volevano essere succintamente rammemorate, in quanto a suoi esterni caratteri ed all' intima sua tessitura. Quindi è, che egli si occupa primieramente della proprietà per le quali è questa distinta dalle glandule semplici, dai muscoli, dalle carni e dai visceri come sarebbero il fegato ed i reni, e frattanto fa avvertire, come l'encefalo avendo tutti i caratteri di un fluido ne' primordi della sua formazione, nel crescere dell' età a poco a poco acquisti quel maggior grado di densità e di consistenza delle quali è suscettibile. Poscia vuole notato, come tagliando il cervello ed il cervelletto per qualunque verso, appariscano tosto sì l'uno che l' altro composti di due sostanze

(11) Vedi la Lezione citata dalla pagina 29. alla 48, ed in oltre la nota (8) che fa seguito al testo precedente:

Digitized by Google

diverse, distinte tra loro da un diverso colore; la prima delle quali nel cervello più esterna è di colore rossiccio cenerino, e vien detta *corticale*; e l' altra interna di color bianco o quasi tale, che vien detta *midollare*. Così pure ei non pretermette, nè i solchi, nè i diaframmi o spartimenti membranosi forniti dalla dura madre, nè l' abito esterno tanto del cervello che del cervelletto, in somma niuna di quelle particolarità, che a' suoi tempi costituivano la migliore istoria anatomica di questo principalissimo viscere (12). Dopo di che egli si dedica interamente a parlare di ciò che appartiene all' intima struttura del cervello ed alla speciale organizzazione della di lui sostanza, comecchè egli la stimi tuttavia oscura e misteriosa. E ciò specialmente in rapporto al tessuto della sostanza midollare, che fino a quell' ora aveva stancato senza alcun prò la curiosità e la pazienza degli anatomici. Ma rispetto alla sostanza corticale egli fa osservare, che dessa annunzia assolutamente un tessuto abbondante di vasi sanguigni somministrati da quelli della pia madre, i quali penetrano entro di lei, siccome agevolmente si osservano senza il soccorso di alcun artifizio altrettanto nei cadaveri de' strozzati, de' sommersi e degli apopletici, quanto appaiono negli altri casi anche ad occhio disarmato, allorchè sia felicemente riuscita una colorata iniezione di questo organo delicatissimo. Quanto bene dimostrata per altro egli stima la tessitura vascolare

(12) Vedi la citata Lezione, dalla pagina 49 alla 52.

Digitized by Google

di una porzione della sostanza corticale, altrettanto per il rimanente ricusa di prestare la sua persuasione alle opinioni de' migliori tra fisiologi. Con ciò sia che sapendo egli, che nè ad Albino, nè a Vicq-d-Azyr, nè a Malacarne è mai riuscito di penetrarle co' più sottili liquori, pensa d' aver buon fondamento a credere, che una porzione di questa eluda gli sforzi dell' arte. Il perchè egli ne concluse, che una tale porzione impermeabile della sostanza corticale è da collocarsi nel novero de' parenchimi di tant' altri visceri, de' quali del pari ci è ignota l' intima struttura (13).

(13) Vedi la citata Lezione, dalla pagina 52 alla 57. Noi incliniamo ad ammettere la opinione del celebre Mascagni, la quale porta, che l' intima struttura della sostanza cerebrale sia vascolosa, per tutte quelle ragioni che abbiamo dichiarate nella nota (12) alla pagina 54. Ma quand' anche mancassero tali ragioni a sostegno d'una siffatta opinione, altre ve ne sono dedotte da fenomeni presentati dal sistema nerveo in generale, tanto nello stato di sanità quanto in quello di malattia, che per nostro avviso da sole bastarebbero ad autorizzare ogni savio fisiologo a tenere una siffatta credenza. Il celebre Gall assegna alla sostanza midollare una struttura fibrosa, e vascolare alla corticale. Egli pensa che questa sia la *matrice* di quella; e ovunque egli la scorge, tanto nel cervello, che nello spinale midollo e ne' gangli gli attribuisce l' ufficio di *dare origine* e di *rinforzare* fascetti di fibre del tessuto fibroso, ch' egli stima essere una produzione di quella. Se qui si richiami la osservazione del signor Serres da noi riportata nella nota (7) alla pagina 37, dalla quale ne risulta, *che le condizioni di esistenza delle diverse parti dell' encefalo sono rigorosamente sog-*

Digitized by Google

Dopo di avere così quasi innanzi tempo dichiarato la propria sentenza intorno all' intima tessitura dalle due sostanze delle quali si compongono l'encefalo e le sue appendici, si piace di venir discutendo quelle de' più chiari scrittori di fisiologia, e fa sentire per quali ragioni ei sia da quelle tenutosi discosto. Quindi è che entrando a dire di quella, che atteso la somiglianza di tessitura che ha la sostanza del cervello con quella del pancreas, indusse alcuni autori a credere, che quell' organo a somiglianza di questo separar potesse dal sangue un qualche fluido, ma però de' più sottili qual è appunto l' aura elettrica, e che tale fluido servisse alla sensazione ed al moto, fa riflettere con Darwin, che ciò veniva contraddetto dal fatto. Imperocchè Albino asserisce francamente non essere mai riuscito a scuoprire fibre cave, o tubi, o vasi; nè ciò essere poi necessario in questa supposizione di un fluido nerveo identico all' elettrico, atteso che quando esso esistesse realmente, com' oggi molti inclinano a pensare, potrebbe prestarsi ai giuochi del senso e del moto, senza aver mestieri di essere condotto per via di tubi, o di canaletti, o di altri consimili ingegni (14). La qua-

gette alla condizione della esistenza della relativa porzione del sistema sanguigno, non sarà difficile il potere ammettere sotto di un tale aspetto una tale opinione, quantunque impugnata dal Tiedemann e da qualche altro fisiologista Alemanno.

(14) Vedi la nota (28) del volume precedente, e l'Appendice degli Editori alla Lezione Nona.

Digitized by Google

le opinione non nuova della permeabilità de' nervi, riprodotta recentemente dal Bogros e contraddetta dal Breschet e dal Raspail, (e per nostro avviso non ancora inappellabilmente decisa (15)) quando venisse in miglior modo confermata e provata spoglia di ogni illusione, potrebbe essere acconcia ad illustrare qualche altro ragionamento fisiologico, ma non mai la teorica delle *correnti nerveo-elettriche;* poichè non abbisogna di un tale ordinamento per rendersi capace alla nostra ragione. Così egli non trascurando, nè quella del De la Torre, che la vide un aggregato d' innumerabili globetti trasparenti e galleggianti in un fluido diafano; nè quella del Prokaska che attribuì tanto alla midollare che alla corticale una così fatta struttura; nè quella del Fontana che la stimò vascolare e tortuosa a foggia d' intestini; nè finalmente quella del Monro, che dopo essersela figurata tanto nel cervello che nei nervi composta di fibre *attortigliate* molto sommiglianti ai giri dei condotti seminali nei testicoli, si ritrattò ascrivendo tutto questo ad un ottico inganno (imperocchè avendo ravvisato una consimile tessitura non solo ne' muscoli, nelle ossa e nelle membrane alle quali estese le sue osservazioni, ma ben anche nel regno minerale sottoposto ad eguali ricerche) e mostrasi assai proclive a pensare con quest' ultimo, essere mestieri l' andar cauti anche nel credere ai proprii occhi, quando si trat-

(15) Vedi la nota (14) alla pagina 58.

Digitized by Google

ta di guardare così profondamente ne' secreti della natura. D' altronde poi considerando egli questa fatta di ricerche come del tutto inutili per i progressi delle nostre cognizioni, atteso i pochi rapporti che rilevare si possono tra la maniera d' agire del sistema nervoso e la tessitura vera o supposta della midolla cerebrale, lodasi della tregua che allora i fisiologi sembravano avere in tale rapporto imposto alle loro fatiche. E loda del pari la sobrietà e la cautela de' suoi contemporanei intorno a questo argomento, poichè Soemmering e Cuvier a somiglianza dell' immortale Morgagni si limitavano a riconoscere in questa sostanza una tessitura ed una disposizione fibrosa od almeno un' apparenza di fibre; e quindi ne conclude, che le nostre cognizioni sono tutt' ora limitatissime sull' indole del tessuto della sostanza midollare, la quale per sentimento di lui forma la parte più essenziale del sistema nervoso (*).

La quale sua maniera di ragionare saviamente, intorno alla utilità di minuziose e trascendentali ricerche sulle primitive molecole organiche de' tessuti animali, lo portava necessariamente a dissentire dalla opinione del sommo Reil, che su di tale proposito ragionava così. « Che se la materia e « le di lei proprietà sono il fondamento di tutti i « fenomeni de' corpi viventi, l' analisi chimica de' « corpi organici riuscirà sempre più utile alla me-

(*) Vedi la citata lezione dalla pagina 59 alla 65.

Digitized by Google

« dicina teorica e pratica ». Intorno alla quale sentenza, in virtù dalle progresse cose, doveva egli tenere una credenza affatto opposta. E in vero per quanto esatte sieno le cognizioni che ci presta la moderna chimica sulla natura de' principii componenti i tessuti organici, e tra questi distingue quelli de'quali è composta la sostanza nerveo-cerebrale, non vi ha al certo mente sana che di tanto possa osare, onde trovare qualche ravvicinamento tra le proprietà di quelli e le attitudini di questa a produrre l' eccitamento del quale è capace. In prova di che adduce egli le nozioni chimiche degli elementi della sostanza midollare date dal Cuvier nella sua Notomia Comparata, e fa rilevare, come esse sieno distanti dalle vitali attitudini delle quali è fornita, e dagli usi ai quali nel negozio dell' animalità dalla sapienza creatrice è destinata.

E poichè l' autor nostro d' accordo co' migliori pensatori opina, che i nervi del pari che la midolla spinale ed allungata altro non sieno, che le parti diverse di un unico e medesimo sistema, del quale il centro primario è l' encefalo; così è che ora passando a dire dei primi, assegnò ad essi la medesima composizione e tessitura della midolla del cerebro, e ne cita in appoggio della propria credenza ciò che ne fu detto dal Monro, dallo Smith, dal Bichat, dal Sabatier, dal Fontana, dal Prokaska e dal Reil. Se non che la tonaca da cui sono ricoperti, e che da quest' ultimo fu detta *Neurilema*, risulta affatto propria di loro, non con-

Digitized by Google

fondibile colla pia madre, nè generata da alcun'altra parte del corpo. Dotata di molta elasticità, ricca di vasi sanguigni e linfatici, propria della sostanza stessa de' nervi e non acquisita da altri tessuti, dessa è quella che segna il confine tra il cervello, il midollo spinale ed i nervi, ed a lei furono attribuite altissime proprietà nelle funzioni delle quali questo sistema è lo strumento. Ciò non di meno innanzi tratto, mirando il Tommasini a stabilire quelle leggi generali onde mostrasi provveduto questo delicatissimo e primario sistema, senza però voler escluse o disprezzate le particolarità delle varie provincie del medesimo, che dipendono o dall' origine, o dalla struttura, o dalla distribuzione dei rami de' quali si compongono, egli dichiara d'aver sempre guardato i nervi, la midolla spinale, la midolla allungata ed il cervello come un pezzo solo, unico, identico. Circa la quale maniera di comprendere questo subbietto noi non taceremo, che prese le cose sotto di tale aspetto, nè noi siamo alieni dal guardarle in egual modo, nè forse altri vi sarà, che voglia disapprovarlo. Però i più recenti studii anatomico-fisiologici hanno fatto vedere, che se leggi generali governano la vita e le attribuzioni del sistema nervoso, indubitatamente ve ne hanno eziandio delle particolari di ogni provincia del medesimo, che non vogliono essere trasandate (16).

(16) Vedi la citata Lezione dalla pagina 66 alla 78, non che la nota (21) alla pagina 77.

Digitized by Google

Una cosa egli vuole avvertita avanti di chiudere questa sua prima lezione neurologica, e ciò è, che per quello che spetta all' origine o alla provenienza delle fibre de' nervi dal cervello, era opinione che provenissero dall' alto e partissero dal profondo di quest' organo, decussandosi però in modo, che le fibre provenienti dal lato destro escano dalla parte sinistra a formare i nervi ad essa continui, e quelle che derivano dalla sinistra concorrano parimenti alla formazione del lato opposto. Intorno a che ci accade di considerare, che siccome è un fatto bene avverato dalle osservazioni degli antichi e de' moderni la decussazione delle radici de' nervi provenienti dal cervello e dalla midolla allungata, (*) così è più presto un modo di veder le cose di quello che una realtà lo stabilire la loro origine negl' intimi recessi dell' encefalo (**). Per altro rispetto al primo fatto della Notomia, le autossie patalogiche non mancano di qualche osservazione di casi di malattia, ne' quali la paralisi delle membra corrispondeva a quel lato istesso, nel quale il cervello era organicamente affetto. Ond' è ch' ei ne concluse, che nell' ignoranza in cui siamo della vera ed intima tessitura del-

(*) In quanto al nervo ottico, ed intorno alla reale sua decussazione nell'aja quadrata, leggonsi alcune belle osservazioni dell' illustre Professore Floriano Caldani, nel fascicolo secondo del Tomo XX delle memorie della Società Italiana delle Scienze residente in Modena. Modena, presso la Tipografia Camerale 1833.

(**) Vedi la nota (18) alla pagina 70 di questo volume.

Digitized by Google

la midolla, potrebbe darsi che i fenomeni di paralisi dipendessero da qualche altra cagione affatto straniera all' andamento delle fibre, e non suscettibile di anatomica spiegazione (17).

A rendere per quanto è in noi completa questa lezione tutta consacrata a raccogliere le principali nozioni intorno alla tessitura, alla distribuzione ed alle disposizioni del sistema nerveo nell' uomo e negli animali, abbiamo aggiunto un' Appendice, che s'aggira intorno alla scoperta fatta dal signor Magendie verso l' anno 1825, di un fluido cerebro-rachideo. Il quale fluido, al dire di questo Autore e secondo ciò che sembrano provare le sue esperienze e le sue osservazioni, sarebbe un elemento necessario della perfetta esistenza e delle libere funzioni degli organi cerebro-rachidei. Il di cui uso precipuo od almeno il più probabile sarebbe quello di mantenere una ferma pienezza nel cranio e nel canale vertebrale. In fatti l' uscita artificiale di questo liquido negli animali, produce uno stato d' intorpidimento e di stupidità, che dura sino a tanto che esso liquido siasi riprodotto. Nello stato di salute il suo peso nell' uomo sarebbe dalle due alle cinque oncie; la temperatura di trentun' gradi del termometro di Reaumur; ed ove si cavasse per iniettarlo di nuovo nella sua cavità raffreddato a circa dieci gradi, produrrebbe tremori e paralisie momentanee, siccome fu insegnato da analo-

(17) Vedi la Lezione citata dalla pagina 78 all' 83.

Digitized by Google

ghi sperimenti. Un fatto citato dal signor Magendie, farebbe secondo lui sospettare che quella malattia de' cavalli che dicesi *immobilità*, potesse dipendere da sovrabbondanza di siffatto umore. Però questa è finora una congettura e nulla più. E quantunque il signor Magendie conoscesse quanto rimanesse ancora a sapersi intorno agli usi di questo liquido, ed alle sue ingerenze nelle morbosità alle quali soggiaciono le parti da lui bagnate, come risulta dai quattro problemi che proponesi di risolvere in avvenire; ciò non pertanto egli ne ricava undici conclusioni più o meno probabili, le quali a tutt' oggi formano le sole dottrine che abbiamo intorno all' essenza, agli usi ed all' importanza di questo liquido, ch' ei dice principalissimo ed indispensabile tra quelli del nostro corpo, pel libero esercizio delle funzioni del cervello e del midollo spinale. Circa le quali cose noi facciamo voti fervidissimi, perchè altri ancora si applichi seriamente su di questo istesso subbietto (18).

Facendo parola di questa scoperta del signor Magendie, non potevamo passare sotto silenzio le analoghe osservazioni del signor Oliviers d' Angers riferite nella sua opera = *De la Moelle épinière* =, le quali sono dirette a segnalare la esistenza di fluidi elastici entro lo speco rachideo. A dir vero, stando alle ingenue sue relazioni, bisogna pen-

(18) Vedi la nostra Appendice, dalla pagina 84 alla 102.

Digitized by Google

sare, che tali fluidi sieno più presto un prodotto della cadaverica dissoluzione, anzi che un elemento fisiologico delle funzioni del midollo rachidiano. Ciò non di meno abbiamo voluto farne parola, perchè si sappia cos' è realmente quel suo *pneumato-rachide*; con che poniamo il fine a questa delle nostre Appendici.

II.

Dopo ciò nella successiva Lezione l' Autore sagacissimo imprende a trattare dell' andamento delle connessioni e delle terminazioni de' filamenti nervosi; se i nervi nascano e ricevano la loro vitale attività dal cervello, e quali rapporti leghino il sistema nervoso al sanguigno. E poichè ora è opinione de' più accreditati anatomici, che il sistema nerveo ganglionare sia realmente un sistema distinto dal cerebro-rachideo, ed affatto indipendente tanto per le sue origini che per le sue attribuzioni dal cervello e dal midollo spinale; così è che in una lunga nota abbiamo dichiarato succintamente quali sieno le ragioni per tenere come affatto distinto l' uno dall' altro sistema. Di ciò per altro l' illustre fisiologo di Parma doveva già aver concepito non lieve sospetto, poichè nel terzo dei cinque problemi ch' egli propone da sciogliere onde distinguere le estremità ed i varii pezzi del sistema nervoso, come pure i loro diversi uffici secondo le parti alle quali si distribuiscono, non che i modi onde ven-

Digitized by Google

gono affette secondo la loro influenza, dimanda: « se le estremità nervose incorporate colle musco-« lari che le rendono sensibili, atte fossero eziandio « a risentirsi con esse della immediata applicazione « degli stimoli, ed a renderle capaci della contrazio-« ne (19)? » Ma poichè era scopo della sua mente fervidissima del principio fondamentale delle nuove dottrine che allora allora si promulgavano, lo stabilire la sede d' ogni modo di eccitabilità delle parti nel sistema nervoso in generale, qualunque sieno le di lui provincie, poichè ad ogni parte desso vedesi sempre in qualche foggia distribuito; e poichè allora non conoscevasi tanto quanto a' giorni nostri come ogni principio di vita automatica sia affatto dipendente dalla gran rete ganglionare e dai principali plessi o ganglii che hanno sede nelle due grandi cavità; così è che appoggiandosi esso pienamente all' autorità di Monro, di Caldani e di Brera porta innanzi tutti que' fatti, i quali hanno sembianza di provare, che vi sia una certa indipendenza dell' azione nervosa dal cervello, e non essere certamente questo viscere l' unica sede del senso, nè il fuoco o centro da cui partono tutt' i movimenti (20). Intorno alla quale massima, noi dubitiamo seriamente, che oggi sia diventato indispensabil cosa il variare opinione. Perchè o tu cerchi, da quale ordine di fibre dipenda primariamen-

(19) Vedi la nona lezione alla pagina 116.
(20) Vedi la stessa lezione dalla pagina 120 alla 123.

Digitized by Google

te la eccitabilità e la vita automatica delle parti, e ti sarà d' uopo il ritrovarlo ed il fermarlo nel sistema nerveo ganglionare (21); o tu cerchi se i nervi cerebro-rachidei abbiano potenza propria di *sentire* e di *muovere*; e ti sarà forza convenire che questi cordoni nè sentono nè muovono; e che dessi altro non sono che i mezzi pe' quali si trasporta l' eccitamento sensitivo dalle parti al cervello, ed il volitivo dal cervello alle parti. Intorno a che veniva benissimo in acconcio il far brevi parole delle sperienze fatte dal Flourens in Francia e ripetute in Italia dal Novati (22), per le quali sembra bastantemente dimostrato; che le facoltà di *sentire* e di *muovere* hanno sede nel cervello; e che quella di *coordinare* i movimenti, stassi alluogata in quella sola parte dell' encefalo, che cervelletto propriamente viene denominata.

Ma torniamo all' Autore. Altro genere di prova della indipendenza del sistema nervoso dal centro cerebrale, studiasi egli di ricavarla dalle osservazioni di Haller, Monro e Cuvier, intorno alla degradazione de' cervelli del bue e dell' elefante relativamente alla mole del corpo e de' loro nervi; come pure dei tentativi e delle osservazioni di Spallanzani sulle teste delle lumache, di Bonnet, di

(21) Vedi la nostra nota (22bis) alla pagina 103 e seguenti di questo volume.

(22) Vedi la nota (26) alla pagina 123 di questo volume.

Digitized by Google

Girardi, e di Baronio sulla riproduzione del cervello ne' gallinacei, di Monro sui nervi crurali delle rane, e di Cruiskank e di Haighton di altri diversi animali. « Imperocchè, egli dice, se vegetano i nervi al di sotto del taglio, se influiscono non solo sulla vegetazione delle membra, ma sulla riproduzione ed unione del proprio tronco reciso, ragion vuole che si sospetti conservar essi ad onta del taglio la vitale influenza di cui parliamo. Ora avendo Monro tagliato attraverso il nervo sciatico in una rana, la porzione separata dalla sua origine invece di assottigliarsi ed ingracilirsi rimase immutata e senza un sensibile dimagrimento, e vide sussistere nell' arto posteriore (sottratto all' impero della volontà a cagione del taglio) la circolazione libera come prima; vide eccitarsi l' infiammazione, saldarsi la ferita, gli ossi rotti riunirsi etc. (23). Dal quale ragionamento, comecchè molto atto ad abbacinare, anzi che noi essere tratti in quella opinione ci vediamo necessariamente condotti nell' opposta. Imperocchè se tagliando il nervo ischiatico disparve il moto volontario del membro corrispondente, senza mancare la vitalità organica e riproduttiva, si ha forte ragione di credere che i nervi senzienti e motori tagliati, non sieno propriamente quelli che provveggono alla vita organica e vegetativa. Il per-

(23) Vedi la pagina 128 di questo volume sul principio.

Digitized by Google

chè noi incliniamo ad opinare, che dal fatto rammemorato meglio risulti, competere siccome lo abbiamo accennato, solamente al sistema nerveo ganglionare quella indipendenza dal cervello, che l'illustre Autore vorrebbe assicurare a tutto quanto il sistema nervoso. E sempre intento ad appuntellare e sostenere la medesima tesi egli chiama in soccorso il fatto non infrequente degli acefali; e da ultimo quell'altro ovvio e facile ad ottenersi, e vogliam dire che mozzato il capo ad un animale, ed applicato uno stimolo al nervo contiguo al suo muscolo, od anche immediatamente al muscolo solo, si promuovono contrazioni. Il che per nostro avviso, altro non significa, se non che l' irritamento o la stimolazione applicate al nervo od al muscolo istesso, possono fare sufficientemente le veci dello stimolo encefalico della volontà, e non mai, che i nervi senzienti e motori forniscano alle fibre muscolari l' eccitabilità contrattile della quale sono provvedute. Della quale differenza di conclusioni, non dubitiamo che l'Autor nostro chiarissimo non ne rimanga pienamente assoluto, ove pure la nostra fosse tenuta migliore. E ciò per due forti cagioni: 1.° Perchè quando egli scriveva queste laboriosissime lezioni, non erano ancora ben bene determinate le attribuzioni proprie del sistema nerveo ganglionare: 2.° perchè, senza sapere precisamente ove abbia la sua sede quella fonte perenne di attività che rende eccitabili e viventi tutte le parti che compongono il corpo animale, vedevasi un milione di fatti i quali testi-

Digitized by Google

ficavano, che dessa stessa risiedeva in filamenti nervosi dal cerebro affatto indipendenti, siccome lo abbiamo accennato in una breve annotazione (24).

A compiere per tanto questa lezione preparatoria di più gravi discussioni intorno alle proprietà ed agli ufficii del sistema nervoso, egli s' intertiene diffusamente a dimostrare la non dubbia influenza del sistema irrigatore sopra il nervoso; non solo per ciò che ha rapporto alle sue funzioni organiche e vegetative, ma ben anche a svolgere ed a mantenere quel qualunque siasi principio o quelle sue condizioni che lo rendono eccitabile e sensibile, e tale ch' ei si mostra in tutte le mirabili funzioni dell' animalità, non meno che in quelle della vita vegetativa (25). Con che egli ci presenta una bella opportunità per rifarci a discorrere delle dottrine del chiarissimo professore Lionello Poletti intorno alle correnti nerveo-elettriche, onde provare contro l'avviso di qualcuno, che desse non sono fallacie fisiologiche, siccome fu detto; e molto meno poi aver esse il torto di condurre a conseguenze pericolose per la metafisica, insomma al materialismo, come si fece credere d' avere una grande paura. D' onde noi abbiamo trovato necessità e materia di un' Appendice a questa nona Lezione (26).

(24) Vedi dalla pagina 125 alla 135, non che la nostra nota (27) alla pagina 133.
(25) Vedi dalla pagina 135 alla 144.
(26) Vedi dalla pagina 146 alla 160.

Digitized by Google

III.

Stabilite le cose or ora discorse, a procedere gradatamente in avanti nello studio di ogni parte del maraviglioso e primario sistema de' corpi animali, il quale da solo somministra sufficiente materia a questo grosso volume, tosto l' Autore trapassa a ricercare: se dal sistema nervoso dipendano i movimenti involontari di contrazione nelle fibre degli animali, siccome da esso dipendono le sensazioni ed i movimenti volontarii? Che è quanto dire: se il sistema nervoso, siccome influisce sulla vita animale, influisca del pari sulla vita organica o di vegetazione? Per la qual cosa, distinta la vita organica dall' animale (27), ei si prepara a sciogliere un tale problema, cominciando dal fermare: che il sistema nervoso è sicuramente la base di tutte le funzioni che si chiamano animali (28); che non si ha sensazione o percezione, se la impressione esterna non si propaga al centro, o sia a quel maggior complesso o concorso di polpa cerebrale in cui ha sede ed esiste il sensorio (29); che la sede medesima della sensazione del piacere e del dolore, non che della percezione distinta delle idee è eziandio la sede del *nisus* volitivo, o sia della causa determi-

(27) Vedi a pagine 161.
(28) Vedi a pagine 163.
(29) Vedi a pagine 164.

Digitized by Google

nante le funzioni soggette alla volontà (30). Ma poichè v' hanno alcuni tra i moderni fisiologi, i quali non credono affatto inabili ad ogni *sensazione* certe parti mancanti di nervi; così egli trovasi costretto ad internarsi in un altro problema, e ad investigare: se sia possibile una qualche sensazione in parti assolutamente mancanti di nervi?

Due rinomatissimi fisiologi francesi, e vogliamo dire i signori Dumas e Bichat sono quelli, i quali propendono a sostenere l' affermativa. Dice il primo, che due ragioni gl' impediscono di tenere la sensibilità come dote esclusiva del sistema nervoso, perchè: 1.° v' ha poca proporzione tra la quantità, estensione e volume dei nervi, ed il grado di sensibilità delle parti alle quali essi nervi si distribuiscono; 2.° perchè v' hanno organi mancanti di nervi, avvegnachè indubitabilmente provveduti di sensibilità. L' altro viene in campo con un più numeroso apparecchio di argomenti, i quali però agevolmente possono essere rifusi nei due or ora esposti del suo connazionale. V' hanno, dice il Bichat: 1.° Organi dotati della più viva sensibilità, che ricevono nervi poco appariscenti; 2.° V' hanno organi ne' quali penetrano manifestamente i nervi cerebrali, che possono essere irritati, senza che gli animali mostrino di soffrirne; 3.° Ove non si offendano i fili nervosi che li penetrano si possono tagliare i muscoli della vita animale, senza che questi dia-

(30) Vedi a pagine 165.

Digitized by Google

no segni di grande dolore; 4.° Distesi violentemente i tendini, le aponeurosi ed i legamenti, dolgono abbenchè non sieno penetrati da alcun nervo; 5.° Tutti gli organi alla struttura de' quali sono stranieri i nervi, quando sieno infiammati trasmettono ciò non ostante al cervello le più dolorose impressioni. Grave cosa non è certamente per l' Autor nostro chiarissimo il dimostrare, quanto male si reggano, e il primo argomento del Dumas, ed i tre primi del Bichat, i quali latamente guardati, in una medesima cosa sola risolvonsi. Ai quali egli sa contrapporre tali argomenti, che il lettore non potrà mai rimanere in dubbio, da qual lato rimanga il torto, e da quale altro la ragione si ritrovi. Ma in quanto al secondo argomento del Dumas, ed al quarto ed al quinto del Bichat, che avrebbero per iscopo di posare, che: parti sprovvedute di nervi sono almeno sensibili in istato di malattia, e queste sono i legamenti, i tendini, le aponeurosi, le ossa e le cartilagini, nessun' altra risposta poteva essere valida ad atterrarli, che quella tratta da buona mano di autorevoli ed esatte anatomiche osservazioni. Il perchè egli si fa incontro ad ambo i fisiologisti testè menzionati rammemorando: che i nervi nelle ossa furono osservati dall'Heistero, dal Duverney, dal Leber e dal Sabatier; che lo stesso Sabatier, il Laghi, il Vandelli, l' Eustachio ed il Tosetti li videro nei tendini e nelle aponeurosi; che Verheyen chiamò insensibili le cartilagini, non già perchè sprovvedute di nervi, ma perchè com-

Digitized by Google

patte; che Sabatier annunziava non affatto sprovveduti di nervi nè la pleura nè il peritoneo; che il Caldani non vide i nervi penetrare nel peritoneo, ma però li vide serpeggianti su di esso; e che anche alle meningi furono assegnati i suoi nervi dall' Heistero, dal Winslow, dal Cotunnio, dal Lancisi, dal Valsalva e da qualche altro. Dopo di che, ei ne conchiude per via di questa dimanda: come mai si possa asserire che vi siano organi o parti sensibili, benchè di nervi affatto sprovvedute? In oltre molto ingegnosamente egli soggiunge: « se v'ha pure chi dubita, che la sensazione possa essere indipendente dai nervi, quale parte, domando io, nutrita da' vasi arteriosi, potrà credersi mai così esente da nervei filamenti, che il sistema nervoso si possa escludere con sicurezza da qualunque influenza sul senso di questa parte, e sui dolori che possa risentire infiammata (31)?

Nel quale proposito, ci è accaduto di riflettere, che forse in altro modo sarebbesi accinto alla discussione di queste materie, o forse le avrebbe affatto trasandate; come causa giudicata, ove a quell'ora in cui esso scriveva queste lezioni, conosciuto si fosse quel di più che ora si sa, intorno alla distribuzione, agli attributi, ed alle funzioni del sistema nervoso. E trapassando poi molto facilmente dall' una all' altra di quelle cose che assieme si rannodano, abbiamo dato un cenno della *nuova*

(31) Vedi dalla pagine 166 alla 184.

Digitized by Google

sposizione *delle funzioni de' nervi* del dottor Guglielmo Earle, e così pure un tocco delle idee di Carlo Bell intorno ad un perfetto circolo del fluido nervoso (32).

IV.

Proseguendo l' Autor nostro nella undecima lezione la discussione gravissima incominciata nella precedente, s' incammina a ricercare più da vicino, se la vita organica sia dessa pure subordinata agli influssi del sistema nervoso. E considerando esso ogni eccitamento organico, almeno per la massima parte de' suoi sviluppi, appoggiato alla irritabilità, o per meglio essere intesi, alla manifesta contrattilità delle fibre (33), stima di condursi assai prossimo allo scioglimento della quistione, ove possa determinare: se la contrattilità muscolare sia o no dipendente dai nervi? Un uomo di grande e meritata celebrità, l' immortale Alberto Haller, stassi alla testa del numeroso ed onorando drapello di coloro, i quali pensarono, che la irritabilità fosse affatto indipendente dai nervi; e tenevano una medesima sentenza, Caldani, Zinn, Housset, Blumenbak, Girtanner, Blane, Behe-

(32) Vedi la nostra Appendice, dalla pagine 185 alla 192.

(33) Vedi alla pagina 193.

Digitized by Google

rends e Chrichton (34). Ma non meno rispettabile e numerosa coorte di dotti osservatori si oppose ai pensamenti del sommo fisiologo di Berna; della quale l' Autor nostro ricorda Cullen, Whytt, Gregory, Fourcroy, Cigna, Giorgio Zimmermann discepolo dello stesso Haller, Laghi, Le Cat, Fabre, De la Roche, Gardiner, Macry, Sementini, Platner, Monro, Soemmering e Scarpa; i quali con belle riflessioni e con validi ragionamenti sostennero essere la irritabilità e la contrazione muscolare sempre sorrette dal sistema nervoso. Nè queste sole sono le autorità, ch' egli introduce a sostegno dell' opinione da lui seguita, ed in contrario a quella degli Halleriani, ma ricorda eziandio quelle di Giovanni Brown, di Reil, di Gautier, di Darwin e di Pfaff, i quali scrittori celebratissimi s' accordano a riunire sotto un solo ed istesso punto di vista la sostanza nervosa e la muscolare, la sensibilità e la contrattilità, il senso ed il movimento. (35). Però l' Autor nostro chiarissimo professava un' opinione alquanto più circoscritta ed affatto propria; ma innanzi di dichiararla non vuol lasciare senza una particolare considerazione le difficoltà di Beherends, che avea tentato di provare, che il cuore è privo affatto di nervi, e di Blane, che con nuovi e speciosi ragionamenti opponevasi alla dipendenza della contrattilità muscolare del sistema nervoso.

(34) Vedi alla pag. 195.
(35) Vedi a pagine 165

Digitized by Google

Al primo de' quali autori, gli è molto facile il rispondere nel modo il più concludente, adducendo la prova di fatto dell' esistenza reale di tali nervi, testificata dai lavori anatomici dello Scarpa, e sostenuta caldamente dal Polidori, che con apposite *Osservazioni*, insorse contro allo scrittore di Magonza (36). Al secondo poi, egli si para innanzi e vittoriosamente con bella serie di giudiziosi ragionamenti, dai quali in ogni miglior modo restano mostrate le fallacie dell' opinare anche di questo dotto scrittore (37). Dopo di che scende poi a svolgere diffusamente tutto il suo pensiero intorno a tale subbietto, che puossi aver compendiato in queste brevi parole. « Il sistema nervoso forma un tutt'in« sieme, un pezzo solo coi muscoli, e solamente « una specifica locale organizzazione fa differire le « fibre muscolari dalle nervose (38) ». Intorno alla quale sentenza, quantunque rivestita ingegnosamente di molte sembianze di probabilità, noi non abbiamo potuto trovarci concordi con il nostro Autore, essendoci sembrato essere evidentemente dimostrata quella immane differenza che passa tra la fibra muscolare e la nervosa; e ciò non solo dalle diverse proprietà ed attribuzioni di ognuna di loro, ma ben anche dall' intima materiale struttura distintissima del tessuto delle medesime (39).

(36) Vedi dalla pagina 206 alla pagina 215.
(37) Vedi dalla pagina 215 alla 234.
(38) Vedi alla pagina 229.
(39) Su di tale proposito è da vedersi quello che ab-

Digitized by Google

Però questa discrepanza delle nostre opinioni da quelle dell'illustre Autore non ci vieta di ammirare le belle ed accorte riflessioni, con le quali desso versando lungamente nella ricerca dell' essenza dell' eccitabilità e dell'eccitamento nervoso, si conduce a far pausa a questo suo ragionamento.

E perchè l' Autor nostro in questa lezione è entrato a favellare della ingerenza o non ingerenza del sistema nervoso ne' movimenti del cuore; e perchè poi in questi ultimi tempi sonosi prodotti alcuni nuovi e celebri lavori diretti a sciogliere una tale quistione, abbiamo giudicato essere; pregio dell' opera nostra il darne qui un succoso transunto in una susseguente Appendice. Le Gallois, Wilson Philipps, Clifte, il professore Michele Medici, il Brachet sono i rispettabili autori de' quali abbiamo riportato le indagini, le deduzioni ed i finali risultamenti (40).

V.

Pertanto ad esaurire compiutamente la tesi ch' ei si propose sin dal principio della lezione decima, rimaneva da fermare un altro punto di dottrina neu-

biamo notato alla nota (17) pagina 111. del precedente volume, e così pure la nota (31) pagina 228 di questo volume istesso.

(40) Vedi la nostra Appendice dalla pagina 239 alla 256.

Digitized by Google

rologica, del quale ora entra a trattare, e cioè: se i nervi che servono ad una data classe di operazioni, alle animali per esempio o alle vitali, formino un sistema distinto ed abbiano un limite diverso; o se i nervi tutti formino un insieme comune ed un sistema solo ed identico. Un siffatto problema sempre difficilissimo da sciogliere, lo era al certo a maggior grado, quando il dotto nostro Autore scriveva questo suo libro. E poichè non sono poche le ragioni che produrre si possono a pro delle nostre idee, qualunque sia la parte alla quale ci sentiamo attratti; così non ci deve recare maraviglia, se egli teneva una opinione dalla quale presentemente molti discordano. E cioè: che uno ed identico sia il sistema nervoso; che i gangli simpatici possono bene in qualche maniera supplire al cervello ove esso manchi, ma che quando esistono insieme con esso, non vi sia alcuna ragione per guardarli come gli organi o i confini di una classe di operazioni distinte da quelle, che agli altri pezzi del sistema nerveo appartengono (41). Imperocchè vivamente compreso dalla semplicità de' nuovi elementi di logica medica, aveva egli già fissato come base di ogni dottrina neurologica, che ogni specialità degli svariati eccitamenti de' quali si mostra capace questo principalissimo sistema, dipendesse meno dal sito eccitato e dai nervi che vi si ascondono, che dal grado dell' eccitamento e

(41) Vedi alla pagina 268 e 304 e seguenti.

Digitized by Google

della struttura degli organi, ne' quali certe funzioni si compiono. Per la qual cosa nel pigliar massima, non fu di gran peso per lui il sapere, come Galeno, Willis, Boerhaave, Sementini più presto condotti da patologiche osservazioni non sempre chiare ed esatte, di quello che da scoperte anatomiche, sospettavano di un duplice fonte di azione nervosa; e tanto più poi, perchè dessi credevano esistere questi due centri tanto diversi nelle loro attribuzioni, l' uno nel cervello e l' altro nel cervelletto, e cioè nel primo quello della vita animale, e nel secondo quello della vita organica (42). Nè potè egli accettare le nuove idee di Bichat e di Richerand, in qualche guisa avanti di loro già abbozzate da Johnston e da Vicq-d-Azyr, quantunque assai diversa da quella abbracciata dai precedenti fosse la maniera con cui questi fisiologi preclari segnavano i centri ed i limiti di queste due molle principalissime d' ogni vitale funzione propria di un perfetto animale (43). Intorno a che, volendo essere imparziali, ci pare molto giusto il considerare: che se non può essere negato a questi illustri fisiologi il merito di aver abbozzato il disegno e preparati molti materiali per una più soddisfaciente dottrina delle proprietà del sistema nervoso, non è neppure da tacersi a pro del nostro acuto pensatore, che le loro teoriche per altro non

(42) Vedi dalla pagina 258 alla 270.
(43) Vedi dalla pagina 271 alla 306.

Digitized by Google

riuscirono subito abbastanza esatte e convincenti, da far paga pienamente l'altrui ragione. A dir tutto in breve, sembra a noi, che dessi si portassero assai rasenti al vero, ma che però non lo cogliessero nell'intimo, od almeno che non lo rendessero abbastanza evidente. Si paragonino in fatti le loro dottrine con quelle portate dalla nota (22 bis) da noi aggiunta alla nona lezione, e se ne avrà forse abbastanza per essere convinti dalle nostre asserzioni. La struttura de' gangli del tutto conforme a quella della sostanza corticale del cervello; la distribuzione de' fili che da essi si dipartono e si distribuiscono principalmente a quelle viscere alle quali tocca il mantenimento della vita organica; le malattie o lesioni organico-vitali delle funzioni di certe parti che succedono alle alterazioni accidentali od artificiali o pur anche dinamiche de' gangli stessi, mentre queste stesse funzioni non presentano alcun indizio di patire il minimo sconcerto, anche allora quando il cerebro sia gravemente alterato, sono un gran che per abbracciare in vece di quella opinione, l'altra della quale noi ci siamo fatti propugnatori. Se poi si rifletta, che siccome ogni parte di un animale abbisogna del sistema irrigatore per vivere, conservarsi e adempiere a quelle funzioni alle quali è destinata, del pari ha bisogno dei nervi che per comune consenso sono le molle della generale non che della specifica loro eccitabilità; se si rifletta, che il cuore e tutti i vasi primarii che compongono l'apparecchio circolato-

Digitized by Google

nio, avvegnachè zeppi di sangue, hanno pure i loro vasi nutritivi che proveggono alla loro conservazione ed al loro speciale eccitamento (e che niuno vorrà negarli poichè si veggono manifestamente senza il soccorso di alcun particolare artificio) non sarà difficile il capire ed il persuadersi, come il cervello, i nervi, i muscoli, le ossa, le membrane, in una parola tutte le parti viventi, e per modo di esprimerci anche quelle che si possono dire *eminentemente nervose*, quali sono l'encefalo, il midollo spinale, gli organi sensorii ec., hanno bisogno del concorso di quella fatta di nervi che sostengono la loro vita organica o vegetativa che piaccia di chiamarla, e per tal modo sino ad un certo segno influiscono sulle loro funzioni. Non basta il dire, che il cervello, il cervelletto, la midolla spinale e tutt' i nervi che da tali parti centrali derivano, sono essi stessi sostanza nervosa, per escludere da essi l' ingerenza ed il bisogno di nervi particolari che proveggano alla loro conservazione. Infatti unitamente alla carotide vanno al cervello passando per il foro carotico alcuni tenerissimi filetti nervosi congiunti a nervi cerebrali, che una volta furono creduti la origine cerebrale del nervo simpatico (44). Infatti l' occhio

(44) Vedi il §. I. della *Memoria Fisiologica-Patologica sulla struttura, le funzioni e le malattie del nervo grande simpatico dell' uomo* di G. F. Lobstein, ed in oltre la I. nota del traduttore signor dottor Domenico Branca nostro antico collega ed amico, intorno al nervo

Digitized by Google

oltre il nervo ottico cui è affidata la potenza visiva, oltre i nervi motori riceve molti rami del ganglio oftalmico che governa la vita nutritiva del medesimo. Infatti l' organo dell' olfato, che risiede nella pituitaria, non solo è guernito da nervi del primo paio, ma ben anche da una grande quantità di filetti nati dalla faccia interna del ganglio sfeno-palatino. Infatti l' organo del gusto non solo riceve il nervo linguale dal quinto paio, ma ben anche il nervo massillare inferiore, molti rami del superiore, i filetti che nascono dal ganglio sfeno-no-palatino, particolarmente il nervo naso-palatino dello Scarpa, il nervo del nono paio, il glosso faringeo ec. E ciò appunto, perchè in sì fatti organi a compiere le mirabili funzioni alle quali sono destinati erano necessari, non solo i nervi senzienti per trasportare al cerebro le sensazioni alle quali sono atteggiati, e i nervi motori per imprimere loro que' movimenti de' quali abbisognano, ma ben anche i ganglionari per reggere la vita organica della quale hanno un' assoluta necessità,

Vidiano. Per esso, questo non è altro che uno dei nervi spiccati dal ganglio sfeno-palatino (mascellare superiore quinto cerebrale) il quale dopo aver percorsa la scannellatura scolpita alla base dell' apofisi pterigoidea, si divide in due rami, uno de' quali rientra nel cranio per inserirsi nella porzion dura del settimo o piccolo simpatico (ora facciale o comunicante della faccia), e l' altro s' introduce nel canale carotico, ove somministra il ramicello di cui si tratta.

Digitized by Google

non tanto per la loro conservazione, quanto per il perfetto eseguimento di quelle sensazioni delle quali sono gl' istrumenti. Ond' è, che noi per questi ragionamenti e per qualche anatomica investigazione da noi instituita su di questo subbietto, osiamo dire: che il sistema nerveo ganglionare non solo è affatto indipendente dall' altro sistema cerebro-rachideo, ma ben anche di più. E ciò è, che tanto quel filetto il quale staccandosi dal sesto paio e passando per il foro carotico fu creduto l' origine del nervo grande simpatico, come pure tutti que' filetti che fingono derivare dai gangli intercostali, e che fin qui furono creduti le radici di questa gran rete nervosa, sono in vece tanti fili ganglionari che s' insinuano, il primo nel cranio e gli altri nello speco rachideo, onde internarsi nella molle polpa de' nobilissimi visceri contenuti, e provvederli di quella specialissima eccitabilità dalla quale dipendono, e la loro conservazione e quelle stupende funzioni, delle quali sono gl'ingegni prodigiosissimi.

Tali sono a parer nostro le dottrine, che oggi sembrano preferibili intorno alle diverse proprietà del sistema nervoso. Le quali oltre che hanno il pregio di accordarsi con la più profonda e fina anatomia, non che con una attenta e rigorosa analisi de' fatti che si rapportano alle svariate funzioni di questo intralciato e misterioso sistema, crediamo noi che abbiano quello ancora di potersi conformare felicemente alle dottrine elettriche, le qua-

Digitized by Google

li un' altra volta sembrano minacciare di voler irrompere ne' dominii della fisiologia.(*)Non di meno però, che tutta la nostra propensione sia per queste, abbiamo stimato di non essere dispensati dal riportare ciò che è stato fatto dal Lobstein e dal Brachet intorno a questo subbietto; poichè i loro travagli, quantunque non soddisfacentissimi, hanno però ottenuto una lusinghiera accoglienza dalla massima parte de' cultori delle scienze anatomica e fisiologica (45).

VI.

Dopo di avere sviluppate interamente le proprie idee intorno alla complicata tesi assunta sino dal principio della decima lezione, il chiarissimo professore Giacomo Tommasini trovossi quasi necessariamente condotto ad esibire un prospetto delle medesime, onde riunire sotto ad un solo punto di vista le diverse operazioni del sistema nervoso, e vogliam dire, la *contrazione organica o vitale*, la *sensa-*

(*) Un tale presentimento lo abbiamo in comune con il chiarissimo signor dottor C. Ampellio Calderini. Il quale nel suo pregievolissimo *Bollettino Scientifico Tecnologico*, inserito nell' INDICATORE, fascicolo di Gennaro dell' anno 1835, parlando della *Elettricità animale*, annunzia che: « l' applicazione dell' elettrica potenza a « svolgere le suste del magistero della vita, è quella che « meglio potrebbe soddisfare. ». Vedi la pagina 166.

(45) Vedi la nostra Appendice dalla pagina 307 alla 327 di questo volume.

Digitized by Google

zione ed il moto volontario. E non ostante la vivissima sua propensione a guardare tutti i pezzi del sistema nervoso, come gli uni cogli altri legati, e formanti un tutt' assieme (46), non di meno ei deve conchiudere: che vi ha una *gradazione di attività*, una *eccitabilità modificata*, una *specifica organizzazione*; e che queste sono le condizioni per le quali certi nervi si prestano particolarmente a certi determinati uffizi (47). Per altro chi voglia guardare un poco addentro a questa giudiziosa ed ingenua manifestazione del nostro Autore, vi troverà abbastanza ond' essere persuaso, che mentre egli sforzavasi di stabilire l' unità del sistema nervoso e la sua medesimezza, in quanto alle sue essenziali proprietà di struttura e di eccitamento, faceva eziandio lungo cammino onde approssimarsi alle idee de' moderni intorno alle speciali incombenze delle distinte provincie di un tale nobilissimo sistema. Infatti egli stesso così ne ragiona « L' eccitamento del sistema nervoso, o sia « quell' risentirsi che fa la polpa midollare di que« sto sistema degli oggetti o degli stimoli che imme« diatamente ne attaccano la periferia, è l' operazio« ne sola che possa guardarsi come il perno o co« me la molla di tutte le altre. Anzi per meglio di-

(46) Molti sono i luoghi ne' quali esso dichiara questa sua maniera di guardare e considerare il sistema nervoso, e tra gli altri il §. II. della Lezione decimaterza, alla pagina 331 di questo volume.

(47) Vedi alla pagina 328.

Digitized by Google

« re, tutte le altre non sono che continuazioni o « modificazioni della medesima. Quest' eccitamento « (48) risvegliato dall' immediata applicazione de- « gli stimoli in qualche filamento nervoso, o in « qualche punto di midolla, si propaga o si ri- « pete nelle fibre continue e nei pezzi ad esse col- « legati, e particolarmente in quelli la struttura « de' quali è analoga, e che sono perciò a prefe- « renza suscettibili delle medesime affezioni (49). « Propagandosi però o diffondendosi di fibra in fi- « bra e di pezzo in pezzo l' eccitamento stesso, è « costretto a subire delle modificazioni corrispon- « denti alla disposizione organica dei pezzi nei « quali si diffonde o si ripete. Quindi, diventa « contrazione semplice, organica, involontaria do- « ve l' organizzazione rende le parti suscettibili di « questa forma di eccitamento (*): diventa eccita- « mento del sensorio e genera la percezione, do- « ve l' organizzazione il permette (**), diventa in- « fine contrazione volontaria o animale (***) per la

(48) Vedi il §. IX della lezione decimaterza, a pagine 346.

(49) Vedi i §§. III e IV della lezione ora citata a pagine 334 e 335.

(*) E cioè in tutte quelle parti che sono guernite di soli filetti nervosi provenienti dal sistema nerveo-gangliare.

(**) Vale a dire ne' lobi cerebrali, e verosimilmente nella porzione superiore ed anteriore de' medesimi.

(***) Ovunque si diffondono nervi cerebro-spinali destinati a promuovere ed ordinare i movimenti; e ciò non solo per lo stimolo volitivo ch' essi vi trasportano, ma

Digitized by Google

« ragione medesima (50). » Che se egli avesse potuto declinare alcun poco da quel rigore di semplicità di principii che erasi imposto, ed avesse potuto tirare una linea di limitazione tra gl' ingegni nervosi della vita organica e quelli dell' animale; se avesse potuto superare quell' imponente difficoltà a veder chiaro in tanto oscura materia, che deriva da quella bizzarra proprietà del sistema nerveo gangliare preso da malattia, il quale sa in alcuni casi vestire molte delle proprietà del sistema cerebro-spinale (*); se le investigazioni e le scoperte preziosissime di un Bellingeri e di un Carlo Bell, di un Magendie e di un Panizza intorno alle proprietà distinte delle radici de' nervi spinali, fossero state prodotte quattro lustri più per tempo, noi crediamo fermamente, siccome lo abbiamo annunzia-

ben anche per la proprietà contrattile delle fibre muscolari, affatto dipendente dal concorso e dalla presenza dei nervi ganglionici.

(50) Vedi il §. X della stessa lezione alla pagina 348. Questo brano da noi riportato, è tratto della stessa lezione decima terza alla pagina 358, e ne diamo qui il più preciso indizio, perchè lo stimiamo degno di essere letto con particolare attenzione.

(*) Basterà per una parte richiamare alla memoria le terribili spasmodie alle quali soggiace il nervo grande simpatico sotto molte forme di malattie del petto e del basso ventre, e per un' altra le maravigliose ed incredibili cose che si narrano operarsi dal magnetismo animale, quando si arrivi ad ottenere lo stato di chiaroveggenza.

Digitized by Google

to in due note (51), che nelle sedici proposizioni componenti il memorato prospetto ed esposte in questa lezione, sarebbersi riscontrati tutti quanti gli elementi delle ultime dottrine frenologiche; e che Magendie, Bell, Gall, Spurzhein e qualche altro, avrebbero dovuto accordargli la gloria, di avere almeno vaticinato le loro famosissime scoperte.

VII.

Avvegnacchè l' Autore nelle precedenti lezioni abbia detto più d' una volta, essere sua propria opinione, che il sistema nervoso formi un tutt' assieme, un pezzo solo co' muscoli, e differire le fibre muscolari dalle nervose solamente per una specifica locale organizzazione (52), sembra tuttavia, che desso non abbia mai dissimulato a se medesimo la probabilità che vi potesse essere alcuno, cui dessa non potesse andare ai versi e soddisfare interamente. Il perchè, esso non rinunziando al proponimento di collocare le sue ricerche sulla *contrattilità* e la *contrazione* tra quelle che spettano direttamente al sistema nervoso, non tacque però minimamente, che chiunque guardasse la contrattilità od irritabilità delle fibre, come una proprietà staccata ed indipendente dal sistema nervoso, pote-

(51) Vedi la nota (45) alla pagina 338, e quella segnata con un (*) alla pagina 341.
(52) Vedi la lezione dodicesima alla pagina 220.

Digitized by Google

va formarne un trattato a parte, e tenere il sistema contrattile come un altro sistema dal nervoso del tutto distinto. Qualunque però siasi il posto, che dare si voglia al sistema muscolare in un corso di lezioni fisiologiche, la contrattilità della quale si manifesta capace, è anche per suo avviso, uno de' più evidenti e pronunziati modi dell' eccitabilità animale (53). Di essa però ve ne hanno due specie. O dessa è oscura ed impercettibile ai sensi nostri, e questa sembra essere comune a tutte le parti viventi; o dessa è vivace e manifesta al tocco degli stimoli appropriati a metterla in atto, e questa è propria soltanto delle fibre muscolari (54). E tale la riguardarono eziandio molti profondi fisiologi anteriori, ch' egli chiama in soccorso de' propri pensamenti, e cioè il Fabre, il Cigna, Leopoldo Caldani, il Gallino, il Blumenbak, il Reil, il Darwin, il Brandis ed il Gautier; i quali s' accordarono a tenere la contrazione come la maniera generale che hanno di risentirsi dell' azione degli stimoli tutte le fibre viventi, e la usurparono come un sinonimo della eccitabilità generale. Per quanto dessa sia oscura ed impercettibile, certamente non ripugna alla nostra ragione l' ammetterla per anche nel sistema nervoso, come materiale meccanismo del suo eccitamento; comecchè giustamente rifletta l' acuto professor Tommasini,

(53) Vedi a pagine 363.
(54) Vedi alla pagina 366.

Digitized by Google

che dessa in vero non è necessaria per comprendere il fare dell' eccitamento, bastando per esso il figurarsi una qualsiasi mutazione (55).

Ma per mettersi più a randa di tutto ciò che si riferisce alla *contrattilità* ed alla *contrazione manifesta*, quattro sono le preliminari ricerche da instituirsi, onde con buon fondamento poter stabilire una dottrina pienamente conforme al fatto e la più confacente alla nostra ragione. Sono queste: 1.° che cosa sia la fibra muscolare? 2.° Quali sieno i principii che la costituiscono? 3.° Quale ne sia l' esterna organica disposizione? 4.° Quale rapporto sia sperabile di rilevare tra questa disposizione o questi principii, e la forma di eccitamento di cui il muscolo è suscettibile, sicchè intendere sen possa il meccanismo? Alle tre prime delle quali egli soddisfa schierando innanzi a' suoi lettori tutto che di più esatto e di più ragionato fu messo in luce dall' anatomia, dalla fisiologia, dalla chimica e dalla fisica intorno alla struttura elementare, alla chimica composizione ed alle esteriori apparenze di questo sistema del corpo animale (56). Alla quale mano di preziose notizie, noi abbiamo aggiunto in due compendiose note quello che fu detto e fatto dalli signori Prevost e Dumas, e dal Dutrochet intorno alla struttura, alla composizione ed alla vita specifica di questo siste-

(55) Vedi alle pagine 370 e 371.
(56) Vedi dalla pagina 371 alla 379.

Digitized by Google

ma (57). Per rispondere all' altro, dopo di avere rammemorato come la contrattilità, che non è forse che uno dei tanti diversi modi di espressione, ai quali dee sobbarcarsi la eccitabilità, abbia anch' essa molto involuta e profonda la sua cagione, passa in rivista le opinioni di Haller, che la cercò nel glutine animale di cui i muscoli abbondano (58), di Fordyce che la vedeva nell' attrazione vitale (59), di Blane che la ridusse all' impulso meccanico ed all' attrazione (60), di Girtanner e di Humboldt che l' assegnavano all' ossigeno (61), dello stesso Humbolt che in progresso la imputò al fluido Galvanico (62), di Darwin che la paragonò all' attrazione magnetica, e poi ne conchiude: che dopo sì lunghe e variate ricerche sulla contrattilità e sulla contrazione trovasi costretto a ripetere con Bonnet una sentenza umiliantissima. Il quale Bonnet diceva « che la natura della irritabilità « è così incognita come quella di tutte le altre « forze; che noi non ne giudichiamo che dagli « effetti, e che possiamo concepire solamente, che « la fibra muscolare debb' essere stata costrutta so-

(57) Vedi la nota (48) alla pagina 373, e la nota (49) alla pagina 375.
(58) Vedi a pagine 380.
(59) Vedi a pagine 382.
(60) Vedi a pagine 384.
(61) Vedi dalla pagina 387 alla 412.
(62) Vedi a pagine 413 e seguenti.

Digitized by Google

« pra dei rapporti determinati colla maniera d' a-
« gire di questa forza secreta (63). »

Esaurita di tal guisa questa prima parte di ricerche indispensabili nello studio della *contrattilità* e della *contrazione manifesta*, discende ad esaminare gli effetti prodotti nel muscolo dalla contrazione, e le leggi e le modificazioni alle quali soggiace la contrattilità. Intorno a che egli proponesi di conseguire più positivi risultamenti, atteso che trattasi di fatti esteriori e percettibili, dei quali non è impossibile ai sensi nostri il venirne in possesso. Incomincia quindi dall' enumerare quello che succede ne' lacerti muscolari nell' atto di ogni contrazione; e rammemorando le esperienze del Blane e del Barzellotti, vuole astenersi da ogni congettura, standosi contento di avere illustrati i fatti, quali meglio si verificavano (64). Indi s'introduce a parlare di quello stato di rilassamento che più o meno presto tien dietro alla contrazione; e discorrendo le opinioni di Whytt, di Tumiati, di Darwin e di Pfaff, poco contento di esso conchiude con Bichat: « essere assai probabile, che la di-
« latazione dei muscoli organici sia un fenomeno
« così vitale come la contrazione: » che questi due stati sieno uniti tra loro di una maniera necessaria: che il loro insieme componga il movimento muscolare, di cui la contrazione non è che una par-

(63) Vedi a pagine 431.
(64) Vedi dalla pagina 431 alla 439.

Digitized by Google

te (65). E da ultimo ravvicinando la *contrattilità* alla *eccitabilità generale*, fa rilevare, come ambidue obbediscano alle medesime leggi (66); e non ommesso, che a differenza di certi stimoli che si possono dire generali, quali sono il calorico, l' elettricità, il galvanismo, i stimoli meccanici, alcuni stimoli chimici, ve ne hanno altri che noi diremo *elettivi*, pe' quali la fibra possede una specie di gusto particolare e quasi una predilezione, chiude il suo ragionamento facendo notare: « che « le fibre muscolari alle quali compete eminente- « mente la contrattilità e la contrazione manifesta, « si estendono alla maggior parte degli organi del- « la macchina animale, e per esse si compie la « maggior parte delle operazioni della macchina « stessa (67). »

In questi ultimi tempi hanno fatto grande rumore presso de' fisiologi, due memorie prodotte da due illustri fisici Italiani, le quali strettamente si rapportano al subbietto di questa lezione. La prima è del professore Stefano Marianini di Venezia intorno alla cagione della scossa che provano gli animali al momento in cui cessano di servire di arco di comunicazione tra i poli opposti di un elettro-motore; la seconda è del cavaliere Leopoldo Nobili Reggiano, e comprende un' Analisi sperimentale e teorica de' fenomeni fisiologici dell' elettricità sulla rana. ec. ec.

(65) Vedi dalla pagina 440 alla 442.
(66) Vedi dalla pagina 442 alla 445.
(67) Vedi dalla pagina 445 sino alla fine della Lezione.

Digitized by Google

Siccome sì l' una che l' altra possono essere l' appoggio di belle induzioni molto concordi con altre nuove idee da noi accarezzate, e far strada all' acquisto di più precise e positive nozioni sulla causa prossima della contrattilità e della contrazione; così è che noi ne abbiamo dato una letterale traduzione di tutte due, con qualche breve notarella nella successiva Appendice (*). Alla quale abbiamo dato il fine con due parole sull' *Antagonismo Nervoso* del

(*) Arrivati a questo punto della esegetica Prefazione che stiamo scrivendo, ciò che vuol dire alquanti giorni dopo che era già terminata la impressione di questo volume, ci vengono tra le mani alcuni fascicoli del POLIGRAFO, *Giornale di scienze, lettere ed arti*, che stampasi in Verona, ne' quali divisa in tre articoli, trovasi una Memoria de' signori Francesco Zantedeschi e Federico Mayer, relativa alle osservazioni ed esperienze più recenti risguardanti la scossa della rana, sottomessa all' influenza degli elettro-motori voltaici ed i conduttori che fanno arco di comunicazione, e capitalmente ai lavori del Marianini e del Nobili da noi riferiti nell' Appendice alla lezione decimaquarta, a pagine 450 di questo volume. (Vedi i fascicoli del Luglio del Settembre e del Novembre 1832). Ci gode l' animo di trovare nell' articolo III. (fascicolo del Novembre) dai dotti autori sviluppate tali idee, che se non sono perfettamente all' unisono con le nostre (vedi la pagina 470 di questo volume, nota (*)), certamente sino ad un certo punto armonizzano con esse, e sembrano partire dai medesimi principii e trovar forza ne' medesimi teoremi. Sembra a noi, che le nostre idee di *capacità*, *attitudine*, *condensamento* con che ragioniamo di tali fenomeni, non che la esistenza di due distinti apparecchi nervosi e la loro simultanea ingerenza nel fenomeno.

Digitized by Google

chiarissimo Bellingeri, e sopra qualche analogo dottrinamento (68).

VIII.

Se poteva essere il soggetto di qualche non lieve dubitazione nell' animo dell' Autore, il particolare suo divisamento di unire il trattato della *contrattilità* e della contrazione manifesta a quello delle funzioni de' nervi, ciò in vero non doveva aver luogo rispettivamente alla *sensibilità* ed alla *sensazione*, che dir si potrebbero il più nobile attributo del sistema nerveo cerebrale. Comincia egli dal rilevare, che la contrattilità, comunque dipenda dal sistema nervoso, è dessa immediatamente inerente a ciascuna fibra muscolare, mentre invece la *sensibilità* non si manifesta, quantunque i nervi ad essa organizzati sieno tocchi da congrui stimoli, se non sono in comunicazione con il cervello, o con quel maggiore complesso di midolla che lo rappresenti. D' onde ne viene che per enunciare esattamente la *sensazione*, egli pensa essere mestieri il dirla quella singolar forma di eccitamento, che è propria del sensorio, e che è il risultamento di una mutazione de' nervi o degli organi de' sen-

fenomeno *contrazione* possano sperare di trovar grazia e patrocinio da questi due dotti sperimentatori non molto più facilmente e molto prima che da qualunque altro, il quale voglia avere la gentilezza di onorarle delle sue riflessioni.

(68) Vedi dalla pagina 450 alla 517.

Digitized by Google

si (69). Sulla quale maniera di significare l' eccitamento sensoriale, egli rifiuta la distinzione da alcuni fisiologi istituita, e cioè tra *senso esterno* ed *interno*, tra la *sensazione degli organi* e *quella dell' animo*. Imperocchè, egli dice: « finchè si « convien generalmente, che la *sensazione* così « detta si abbia per lo carattere dell' *animalità*; « carattere che cessa, alterato o distrutto che sia « il sensorio, o quel complesso di polpa nervosa « in cui il sensorio esiste; io ho diritto di esige- « re che la parola con cui si vuole esprimere que- « st' eccitamento caratteristico dell' animalità, non « sia adoperata per esprimere un altro eccitamento, « che non è di tal grado da caratterizzare l' anima- « lità stessa, e che si ottiene anche in pezzetti « d' un muscolo staccati da quel complesso, cui « *solamente* l' animalità è attaccata, e *in cui so-* « *lamente* l' animalità si sviluppa (70). »

Premessa frattanto nel modo più esplicito una protesta di guardar egli sempre alle cose delle quali ragiona coll' occhio del fisico, e non mai co' sottili riguardi del metafisico o del psicologo, dichiara: che la *sensibilità* è in sua sentenza, una proprietà dell' insieme o del complesso midollare in cui esiste il sensorio, e che dessa rapporto a questo complesso, è ciò che è rispettivamente al muscolo la contrattilità o l' attitudine a raccorciarsi.

(69) Vedi alla pagina 519.
(70) Vedi a pagine 522.

Digitized by Google

E poichè a noi sembra, che desso miri attentamente a schivare ogni occasione di equivoco ed ogni taccia di anfibologia, nella discussione di questa delicata materia, così non ommetteremo di rilevare com' egli stesso avverte: che i nervi non essendo propriamente sensibili per se soli, sarebbe più giusto e conveniente il chiamarli *stromenti esterni della sensazione*. Parimenti, vorrebbe egli, che gli oggetti forniti di qualità sensibili, fossero detti *sentibili*, onde di leggieri anche nella foga di rapido ragionamento si potessero distinguere dagli organi *senzienti* o *sensitivi*, ai quali più volentieri assegna il qualificativo di sensibili. E tutto ciò per esordire colle debite precauzioni la difficile disquisizione, cui è interamente consacrato questo lungo suo discorso (71).

Ritenuto quindi; che per l' applicazione degli oggetti esterni sui nervi, vi succede un eccitamento che è anteriore alla sensazione stessa (72); ritenuto, che l' eccitamento del sensorio o la sensazione che vogliamo dirla è così dipendente dall' eccitamento locale dell' organo esterno, che sussistendo la integrità e l' unione reciproca, il primo non può succedere quando non preceda il detto eccitamento locale, ei ne conclude: che la *sensazione* o meglio il *sentire* è una cosa tanto passiva per l' animale, quanto lo è per gli organi esterni della sensazione

(71) Vedi dalla pagina 522 alla 525.
(72) Vedi alla pagina 525.

Digitized by Google

l' essere eccitati, se vengano ad essi applicati stimoli convenienti. Della quale foggia accortissima di ragionamento egli si giova, non tanto per confortare i principii da lui stabiliti in questa materia, quanto per apportare anche con ciò una novella prova della felice applicazione, cui si prestano le accarezzate dottrine dello Scozzese Riformatore (73); e cioè, che l' eccitamento o vita che dire si voglia è uno stato forzato, e che la macchina sin che conserva la propria organizzazione e le doti che ad essa sono attaccate, non può non vivere se venga affetta dagli stimoli. Della quale passività de' sensi non essendosi mostrato molto persuaso il Dumas, egli sospetta che questo dotto oltramontano abbia confuso la *sensazione* coll' *attenzione*. Nel quale proposito il Tommasini saggiamente riflette, che l'attenzione è pur dessa un eccitamento del sensorio, per risvegliare il quale è pur d' uopo d' una qualche causa, di un qualche agente che lo determini ad attendere; e che quest' agente a ben guardarlo per il suo verso, rispettivamente al sensorio, altro non è che uno stimolo. E così applicando a mano a mano al sensorio ed alle sue funzioni le leggi della eccitabilità e dell'eccitamento Browniano, egli trova agevole con questa semplice teoria la spiegazione di tutti quanti i fenomeni presentati da questo maraviglioso apparecchio centrale della vita animale (74).

(73) Vedi dalla pagina 525 alla 528.
(74) Vedi dalla pagina 529 alla 534.

Digitized by Google

Infatti, co' semplici principii Browniani del vitale eccitamento applicati ai diversi tessuti ed organi, egli trova modo speditissimo a spiegare le speciali funzioni alle quali sono destinati. Una eccitabilità passiva, modificata dalla organizzazione, e messa in giuoco da congrui stimoli, sono i soli elementi d' ogni azione vitale che concorre alla produzione di quel fenomeno più complesso che si chiama vita. E non solo della vita semplice, organica o vegetativa, ma ben anche dell' animale o sensoriale che piacesse il chiamarla. Così egli spiega la contrazione semplice od organica; così la contrazione manifesta; così la sensazione; così la percezione e tutti quegli altri fenomeni sensoriali che per essi comprendonsi (75). Volendo poi distinguere per non dubbii caratteri i moti vitali, organici o semplici dalla sensazione e dai moti animali, egli afferma che la differenza sta in questo: « che la sola mutazione locale prodotta dalla ap« plicazione di uno stimolo, basta a costituire o « produrre la contrazione organica o semplice; e « che al contrario non si effettua sensazione, se la « mutazione non è diffusa dal punto stimolato ad « altri, e se non vi è interessato il maggior com« plesso di parti sensorie, cui solamente è attacca« to la proprietà di sentire ». Per la qual cosa il moto volontario a differenza dell' organico, che per suo intendimento è una delle funzioni animali, di-

(75) Vedi dalla pagina 534 alla 536.

Digitized by Google

pende costantemente, non dall' applicazione di uno stimolo esteriore alla parte stessa che si muove, ma bensì dall' eccitamento del sensorio ad essa propagato (76).

Ora, distinte in termini generali le operazioni vitali organiche dalle animali per caratteri propri, non soggetti a facile confusione, discende ad investigare, se vi sia modo di figurarsi, come nella sensazione possa diffondersi al sensorio la mutazione locale patita dall' organo esterno; quali sieno le condizioni che si richieggono perchè si effettui; e quali pur sieno le particolarità che vi si possono rilevare. Tenendo egli per cosa molto veresimile, che la mutazione che succede in un nervo tocco da uno stimolo sia una contrazione; e confortato dai pensamenti di Darwin, il quale opina che l' eccitamento sensitivo consista in un cambiamento di configurazione della polpa nervosa, piglia animo ad esporre una ipotesi, della quale dichiara anticipatamente di non essere egli stesso del tutto soddisfatto. E « cioè che il diffondersi dell'eccitamento dell'organo « esterno ai cordoni nervosi e per essi al cervello, « altro non sia che un ripetersi successivamente in « tutt' i punti de' medesimi cordoni nervosi quella « mutazione stessa qualunque siasi, che fu immediatamente prodotta nell' organo dall' applicazione « dello stimolo. E poichè qualunque mutazione o « eccitamento della sostanza nervosa ripetuto suc-

(76) Vedi dalla pagina 536 alla 539.

Digitized by Google

« cessivamente in tutt' i punti del nervo sembra
« suscettibile di subire delle modificazioni relative
« alla particolare struttura delle parti con le quali
« il nervo si unisce o s' immedesima; così potreb-
« besi supporre, che diventasse contrazione diffon-
« dendosi al muscolo, percezione propagandosi al
« sensorio, perchè il musculo ed il sensorio sono or-
« ganizzati a queste forme particolari di eccitamen-
« to. « A rendere probabile, od almeno più seducente una tale teorica, egli rammenta, che possono contribuirvi grandemente le belle ed ingegnose riflessioni dell'immaginoso Darwin sulla imitazione e sui movimenti ripetuti, che sarebbero dipendenti da un' organica condizione istintiva, della quale non si potrebbe render ragione; e da una consimile condizione e proprietà di nervi, bisognerebbe secondo lui derivare la loro attitudine a ripetere di segmento in segmento la mutazione in essi già accaduta (77). In quanto poi alle condizioni che si richieggono perchè si effettui la sensazione, bisogna che lo stimolo presentato all' organo dall' oggetto eccitatore sia di un dato grado o di una data forza, perchè l'eccitamento che si produce nel nervo sia specifico o tale, che diffuso al sensorio, divenga una *tale* sensazione (78). Bisogna che l'organo comunichi col cervello, e ciò sia per nervi atti a diffondere o ripetere quel dato eccitamento.

(77) Vedi dalla pagina 539 alla 544.
(78) Vedi a pagine 545 e seguenti.

Digitized by Google

Bisogna che il cervello o il pezzo di sensorio qualunque cui lo diffondono sia suscettibile di ripeterlo egli stesso, ossia di parteciparne (79). V' hanno pure altre particolarità, che di valutarle tutte convenientemente egli non manca.

Dopo di che, ripigliando egli a dire, che cosa intenda voler significare con la parola *sensorio*, e cioè nient' altro che il cervello, ossia quel maggiore complesso di midolla in cui ha luogo l' eccitamento sensoriale, enumera quelle condizioni che a questo viscere sono indispensabili, onde poter compiere a sì fatta incombenza. Quindi, esso stesso cervello dev' essere capace di ripetere la mutazione ripetuta successivamente in tutt' i segmenti del cordone nervoso; quindi deve avere una data costituzione ossia organizzazione; quindi non essere alterato da niuna lesione organica o vitale; quindi riunire tutte quelle condizioni relative all' eccitabilità ed alla integrità, che si richieggono negli organi esterni, perchè patiscano perfettamente il di loro speciale eccitamento. Rispetto alle quali cose, bene a proposito ricorda le belle osservazioni di Malacarne sopra il cervello de' Cretini, le quali possono in gran parte servire di prova a queste sue asserzioni. Giustamente per altro, il sagacissimo nostro autore riflette, che il ripetersi soltanto in tutta la lunghezza del nervo e nel sensorio stesso quella mutazione che vi è operata da-

(79) Vedi a pagine 548 e seguenti.

Digitized by Google

gli esterni agenti, non basta a spiegare la genesi della sensazione. V' ha, in sua sentenza, certamente qualche cosa di più. Imperocchè, se la mutazione dell' organo esteriore non fosse che ripetuta od imitata anche nel sensorio, bisognerebbe dire, ch' ella già fosse sensazione prima di arrivarvi. Ma tutt' i fatti convincono, che l' eccitamento esteriore non diventa sensazione, se non si propaga al cervello; dunque bisogna pensare, che nel cervello rispetto alla sensazione vi accada qualche cosa che superi la ripetizione de' movimenti eseguiti dai nervi eccitati. Niuno ignora però, quali sieno le tenebre che avvolgono questa delicata materia, e perciò niuna maraviglia desterà in noi il vedere, che anche i più coraggiosi per verità non s' arrischiano di molto innoltrarsi. Anche le menti più lucide e privilegiate, quando sieno governate da vera sapienza, si guardano da quegli slanci d' una fervida immaginazione, che in fatto potrebbero valer meno della più perfetta ignoranza. Laonde, anche in questo caso, l' illustre fisiologo Parmigiano non dubita di dovere attribuire ad una specifica a propria organizzazione del sensorio quella speciale attitudine della polpa cerebrale, a trasmutare in sensazione gli esteriori eccitamenti, siccome dessa è pure la cagione sufficiente di altri fenomeni oscurissimi, quali sono la contrazione muscolare, il moto anti-peristaltico del ventricolo, la suzzione ossia l' assorbimento dei linfatici (80).

(80) Vedi dalla pagina 549 alla 555.

Digitized by Google

Avanti di proceder oltre con il suo ragionamento intorno a ciò che rimane a vedersi a complemento di questa lezione, non tralascia di avvisare, che la maggior parte de' moderni fisiologi, e tra questi Zollikofer, Reil, Gautier, Platner e Buettner pensano, che l' eccitamento o la mutazione qualunque siasi del nervo diffusa al sensorio, deggia pel sensorio stesso essere uno stimolo che ne ecciti l' attività e produca la sensazione. Del che, egli non sa punto farsi capace, per molte ragioni che glielo contrastano; le quali non trascura di snocciolarle tutte senza alcuna parsimonia di parole, e desse appunto sono quelle, che possono facilmente ricavarsi dalla sua teorica de' movimenti ripetuti, testè da noi brevemente dichiarata (81).

Poscia, ritornando a bomba, mentre confessa ingenuamente, ch' egli non saprebbe quale altra cosa ragionevole potesse aggiungere, ove quelle già dette intorno alla sensazione non bastassero, si compiace eziandio di vedere che altri fisiologi, co' quali è bello l' essere concordi, null' altro seppero arrogere intorno alla teoria ed alla definizione della sensazione, a quel tanto ch' egli erasi studiato di stabilire. Con ciò sia che tutti coincidono nell'indicare il sensorio come organo particolare della sensanzione, e definirono la sensazione come una mutazione specifica del sensorio, occasionata o preceduta dalla mutazione degli organi esterni de' sensi. Tali so-

(81) Vedi dalla pagina 555 alla 557.

Digitized by Google

no un Cullen, un Giacomo Chew, un Sementini, un Reil, un Richerand, un Darwin, uno Schmid, de' quali analizza le espressioni e mette nel loro aspetto più giusto i neurologici concepimenti. Nè ciò gli basta: chè a rendere più atti i suoi pensieri a procacciarsi l' altrui propensione, si giova delle acutissime riflessioni e delle amene ed ingegnose sperienze del Darwin sull' organo della visione, le quali per vero dire sono le più acconcie ad ottenere un tale risultamento (82). E sempre per via di quella proprietà da lui attribuita ai nervi, di ripetere i movimenti in essi eccitati, egli spiega in progresso tutti quanti i fenomeni più vaghi della vita animale. Per essa egli spiega, perchè una sensazione non cessi nell' istante stesso in cui vien tolto all' organo l' esterno oggetto che la risveglia (83). Per essa spiega, perchè di varii oggetti esteriori applicati contemporaneamente ai nervi, la impressione avvertita sarà quella ordinariamente del più forte (84). E per essa finalmente giudica non impossibile l'intendere il perchè le sensazioni si riferiscano agli organi esterni de' sensi e non al sensorio, in cui realmente le mutazioni degli organi diventano sensazioni (85).

Nè di altra scorta egli si provvede continuando a ragionare di tutte le altre operazioni animali, che

(82) Vedi dalla pagina 557 alla 569.
(83) Vedi a pagine 569.
(84) Vedi a pagine 571.
(85) Vedi a pagine 572.

Digitized by Google

sono un seguito ed una figliazione della sensazione in sino al movimento volontario, ch' ei pone quale ultimo risultamento della medesima, ed insieme quale altro carattere dell' animalità. Così egli ragiona senza inciampi dei modi e gradi diversi della sensazione (86); così del piacere e del dolore (87); così della speranza e del timore, della gioia e della tristezza (88); così del desiderio e dell' avversione, i quali affetti, quando arrivino a certo grado determinano la volontà (89); e quindi il moto volontario (90). Però avanti di entrare di proposito a ragionare anche di questa attribuzione della animalità, si dilunga alcun poco dal punto delle sue ricerche, per non lasciar trascorrere senza profitto una buona occasione di approfondire certe sue massime in altri luogi brevemente espresse.

Ma dopo di avere lungamente favellato della grandissima estensione della sensibilità nel corpo animale, e delle modificazioni di questa proprietà negli organi e nelle superficie differenti (e perciò in sua sentenza da considerarsi tanto l'una che le altre quali distinti strumenti di altrettante svariate e specifiche sensazioni) (91); dopo di aver combattuto la opinione Halleriana, tendente a stabilire, che le parti

(86) Vedi la stessa pagina verso il fine.
(87) Vedi a pagine 573.
(88) Vedi a pagine 574.
(89) Vedi dalla pagina 575 alla 578.
(90) Vedi alla pagina 578.
(91) Vedi dalla pagina 578 alla 591.

Digitized by Google

le quali non sentono esser debbano sprovvedute di nervi (92), tornando a ragionare del moto volontario, a niun altro elemento ha egli bisogno di ricorrere, di quello che ad una primaria ingerenza del sensorio, e ad una ripetizione del suo eccitamento volitivo lungo i nervi che si portano ai muscoli volontari, e diffuso ai muscoli stessi (93). Quindi trapassando col suo discorso dall' essere al fare di questa non ignobile porzione della vita degli animali perfetti, instituisce un paralello tra la sensazione ed il moto volontario; e toccando poscia alcun poco delle modificazioni alle quali questa potenza e per l' abitudine, e per le vicende organiche e vitali, e per il potere degli anni è soggetta, pone il termine a questa lezione, non che al libro dedicato a tutto ciò che propriamente concerne il sistema nervoso (94).

IX.

Giunti a questo luogo, dopo di avere spigolato in ogni branca de' nuovi studii concernenti il sistema cerebro-nervoso, sarebbe dal canto nostro un' ommissione imperdonabile, il non dire alcuna parola della dottrina dell' immortale F. G. Gall. Ma come mai potremo senza peritanza accingerci a parlare di una dottrina così grave, così nuova e nel

(92) Vedi a pagine 583.
(93) Vedi la pagina 591 verso il fine.
(94) Vedi dalla pagina 592 sino alla fine della lezione decimaquinta.

Digitized by Google

tempo medesimo tanto vituperata dagli uni quanto dagli altri celebrata, senza avere uno spazio conveniente per sviluppare tutte quelle ragioni per le quali noi la giudichiamo degnissima di tutta l'attenzione del filosofo? Chiunque abbia un qualche barlume delle faraginose cose affatto nuove investigate da questo maraviglioso pensatore, stabilite con molteplici osservazioni e confermate co' più rigorosi ragionamenti, non durerà fatica a persuadersi, che ogni nostro sforzo sarebbe vano, se pure non fosse nostro disegno il consacrare a questo tema l'opera di molti mesi, e lo spazio di parecchi volumi. Ciò non di meno noi non vogliamo rimanerci in un perfetto silenzio; e se non ci è dato di poter qui compendiare tutto quello che è stato trovato da questo grand' uomo sulla notomia e sulla fisiologia del cervello, speriamo di dirne abbastanza per invogliare i studiosi della verità a cercare le sue opere, a meditarle con attenzione, a giudicarle con imparzialità ed a dissipare dalla sua mente ogni falsa prevenzione.

F. Giuseppe Gall nacque in un piccolo villaggio del ducato di Baden da una famiglia di commercianti, l'anno di nostra redenzione 1758. Fece un corso di studii impria a Baden, poscia a Brucksal, indi a Strasburgo; e dappoi trasferitosi a Vienna, ivi ottenne le insegne dottorali in medicina l'anno 1785. Se si deve credere ciocchè egli stesso dice della maravigliosa sua scoperta, bisogna pensare, che sino dall' infanzia fosse dottato

Digitized by Google

d' una sagacità comparativa, che raramente si mostra in quell' età. Imperocchè pare ch' ei fosse portato a meditare sulla causa fisica delle svariate nostre inclinazioni, dall' avere osservato la diversità del carattere, delle inclinazioni e dei talenti de' suoi fratelli e de' suoi compagni nelle scuole dell' adolescenza; e dall' avere tosto rilevato « non mai « intervenire, che colui il quale era stato per un « anno un camerata furbo e sleale, diventasse nel « susseguente un amico sicuro e fedele » (95). Ed avendo in oltre osservato, che quelli tra suoi discepoli i quali più si distinguevano per una grande facilità d' imparare a memoria, avevano gli occhi grossi e come si suol dire fuori della testa, fu indotto a sospettare, che la costante riunione di queste due circostanze non fosse niente affatto casuale, ma bensì che vi dovesse essere un nesso tra questa conformazione o disposizione degli occhi, e la facilità d' imparare a memoria. Poscia passando dall' una all' altra osservazione, dall' una all' altra riflessione, a poco a poco arrivò a persuadersi, che siccome per segni esteriori potevasi aver indizio ed arguire di una buona memoria, potevasi forse di pari modo ottenere un medesimo intento, rispetto agli altri talenti o facoltà intellettuali. Ed ecco come le nuove idee di Gall si aggirassero dapprima

(95) Vedi la introduzione del Volume I. della sua opera fisiologica: *Sur les fonctions du cerveau et sur celles de chacune de ses parties etc.* pagina 3.

Digitized by Google

intorno ad un progetto di *cranioscopia*, anzichè a quello di una nuova *encefalotomia*, e di una *organologia* cerebrale, nelle quali sta tutto il suo diritto alla grandissima fama, che dai più a lui viene attribuita. Del che noi ne abbiamo una conferma, in ciò che di lui ci venne narrato da persona di ogni fede degnissima, la quale lo conobbe da vicino, fino dai primi anni della sua celebrità. E vogliam dire, che questo giovane medico, venuto presto in fama a Vienna pe' suoi talenti straordinarii, fu arruolato alla politica società degl' illuminati; e che per il suo carattere fermo, laborioso ed intraprendente, essendo stato destinato alle più difficili missioni, onde avere una chiave che gli aprisse il gabinetto de' sovrani, de' ministri, degli uomini di un ingegno e di un potere elevato, dei dotti, degli amministratori e degli artisti, si giovò della curiosissima arte non nuova della quale erasi fatto propugnatore (*). Sembra infatti che l' imperatore Napo-

(*) Fra le note che da' suoi detrattori si danno a questa dottrina vi è pur quella di mancare del pregio della novità. In occasione, che il nostro amico dottor Giovanni Fossati fece in Firenze alcune dimostrazioni a' dotti di quella illustre città, della nuova maniera di anatomizzare il cervello secondo gl'insegnamenti di Gall, *l' Antologia* (di giugno del 1825) pubblicò un articolo ricco di citazioni di un'opera di certo Cornelio Ghirardelli Bolognese, il quale nell'anno 1636 pubblicò un libro intitolato = *Cefalologia fisionomica, divisa in dieci decade, nelle quali secondo i documenti di Aristotile e di altri filosofi naturali si esaminano le fisionomie di* 100 *teste umane*, che

leone avesse nel suo primo viaggio in Germania penetrato l' altissimo mistero di cui era uno strumento il dottor Gall; giacchè diversamente non si saprebbe capire, come questo sagacissimo monarca attribuendo a Corvisart tanta stima e tanta confidenza da averlo per suo medico ordinario, fosse poi aversissimo a Gall ed alle sue dottrine, delle quali il dottissimo suo archiatro non faceva un mistero di essere divenuto un appassionato e fervidissimo settatore (96). Ma comunque siasi la verità,

si veggono incise nell' opera etc. = Così ora l'eruditissimo professor Rambelli nella sua prima lettera sulle *Invenzioni e scoperte Italiane* (vedi la Ricreazione, 9 Aprile 1835) sulla fede dell' Andres ascrive al Toscano Lodovico Dolce il merito di avere preceduto Gall nella *cranioscopia*. Noi non abbiamo, nè possiamo avere fra le mani questi due libri, e diremo cortesemente: e ciò sia. Ma è forse la cranioscopia che ha reso immortale Gall? No certamente. Il sommo suo merito sta nell' aver saputo distinguere gli attributi generali dell' intelligenza dalle vere sue facoltà fondamentali; nell' avere dimostrato, che il cervello non è un organo unico ma la riunione di diversi organi; e nell' avere provato che la favorevole organizzazione di qualcuno di tali organi corrisponde ad un più perfetto sviluppo di quelle facoltà onde per essi gli uni dagli altri moralmente ci distinguiamo.

(96) Vedi *Memoires du docteur* F. Antonmarchi, *ou derniers moments de Napoleon*. T. II. pag. 29. E così pure è da vedersi il *Memorial de Sainte-Helene* del conte di Las-Cases, nel quale l' imperator Napoleone parlando egli stesso, dice = *J'ai beaucoup contribué à perdre Gall* = Pare a noi molto ragionevole il pensare, ch' egli non sarebbesi occupato tanto delle nuove dottri-

Digitized by Google

tanto perciò che ha rapporto alle prime idee di Gall, quanto intorno ai moventi che lo portarono ad instituire lunghi viaggi ed a coltivare con istraordinaria longanimità e perseveranza i laboriosi suoi studii, certo è bene, che i suoi lavori e le sue dottrine non meritavano il disprezzo e la diffidenza che per esse palesò quel potentissimo sovrano. Nè certamente perderanno del loro pregio le fondamentali riforme stabilite da questo illustre autore tanto in rapporto all' Anatomia quanto in quello della Fisiologia dell' encefalo, se per innalzarsi a tanto ebbe mestieri di cominciare dalle sue ricerche cranioscopiche; imperocchè il celebre Gian Domenico Cassini che salì in gran fama di Astronomo, fu tratto a tale studio elevatissimo, dal gusto ch' egli aveva sin dalla prima gioventù per le ricerche Astrologiche (97).

Di qual genere sieno le innovazioni apportate da F. G. Gall alla *encefalotomia*, le abbiamo sufficientemente accennate nella nota (2), pagina 12 di questo volume. Di quelle poi che si riferiscono all'*organologia* o vogliam dire alla fisiologia cerebrale, sarebbe difficile il darne un' idea con una maggiore parsimonia di parole, di quella usata dall' illu-

ne di questo riformatore e delle loro conseguenze, se non avesse riconosciuto nell' uomo che le professava, un tarlo pericoloso della sua potenza, della quale fu sempre furiosamente geloso.

(97) Vedi il Tiraboschi = *Storia della Letteratura Italiana*, Tomo XXVIII. edizione di Milano, per Antonio Fontana. §. XXXI. pagina 109.

Digitized by Google

stre Casimiro Broussais in un discorso pronunciato sulla tomba di lui, nel momento della tumulazione del suo cadavere. « Presa per base, egli diceva, « la massima, che il cranio è modellato ed informa- « to secondo il cervello che contiene, egli pigliò a « notare le corrispondenze che doveano avere le in- « clinazioni e le attitudini di tutti gli animali ver- « tebrati con la predominanza di certe regioni del- « l' apparato encefalico, e consacrò a questa penosa « impresa l' intera sua vita, con un ardore di cui « sono capaci soltanto gli uomini forniti d' ingegno « grande e creatore. La costante corrispondenza ch'e- « gli osservava ogni dì tra la configurazione di va- « rie regioni dell' encefalo, e gli atti degli anima- « li, congiunta a ripetute disseccazioni del cervello « e del cervelletto, lo convinsero ben tosto dover esi- « stere nell' interno del cranio certi nervi o certe « porzioni di sostanza cerebrale, destinati agli appe- « titi ed alle facoltà sì varie e molteplici dell' in- « tendimento, come ne esistono all' esterno pe' sen- « si e pe' movimenti muscolari. Incoraggiato per « questa scoperta, volle spingere più oltre la sua « ambizione di sistema; rigettò le classificazioni del- « le nostre facoltà ammesse dagl' ideologi e dai me- « tafisici, e ne propose una nuova fondata sopra os- « servazioni proprie, ed imprese ad assegnare a « ciascuna una sede ed un apparecchio particolare « nella cavità del cranio. Se non si può dire, che « in tale sforzo d' ingegno egli sia riuscito comple- « tamente, non fu per altro uno sforzo del tutto va- « no, uno sforzo senza gloria; perocchè egli era im-

Digitized by Google

« possibile eseguire con esattezza sì arduo disegno,
« ed il ridurre tosto a chiari ed a certi principii
« una teoria di tal fatta. Qualunque sia il giudizio
« che altri faccia intorno al sistema del Gall, non
« sarebbe conforme alle regole di una sana critica
« l' accusarlo di condurre drittamente al materiali-
« smo, siccome parve ad alcuni. Gli spiritualisti di
« tutte le età si accordarono a dire che il cervello
« è un organo indispensabile per pensare, finchè
« l'anima sta chiusa in questo corpo mortale. E
« che disse di più il celebre fisiologo Alemanno? Dis-
« se egli forse, che il cervello possa pensare senza
« il soccorso d' un anima semplice, spirituale, im-
« materiale? Mainò; egli contentossi di notomiz-
« zare quest' organo fisico, e dividerlo in più parti,
« alle quali assegnò varii usi; e da ciò si può sol-
« tanto conchiudere rettamente, che l' anima sem-
« plice nella sua essenza e nella sua azione, ha u-
« no stromento molteplice al suo servizio per ese-
« guire i suoi atti, de' quali nessuno oserà negare
« la moltiplicità infinita. »

Cessi adunque ogni sinistra prevenzione contro queste dottrine, e avanti di bandir loro addosso la croce studiamole quanto esse lo meritano, onde meglio mostrarne gli errori, quando sotto il velo leggiadro di esse veramente si stassero appiattati. Molto savie in tale proposito ci paiono le parole, con le quali il matematico dottor Cossa termina una sua Relazione intorno alla portentosa memoria calcolatrice di Giuseppe Pugliesi Siciliano. « Il sistema del dottor Gall,
« non può ormai tenersi più per un oziosa opinio-

Digitized by Google

« ne di scuola, sulla quale sia indifferente l' essere « istruito o l'ignorarla. Se esso dalle successive pro- « ve e disamine riceverà il sigillo della approva- « zione, se ne avrà un ramo di scienza utile oltre- « modo agl' istitutori di gioventù, per saggiamente « condursi con esso loro evitando di avviarli ad u- « na meta cui non sono invitati, e rivolgendoli a « quella cui sono chiamati, opponendosi al predo- « minio delle malvaggie tendenze, e favorendo l'in- « cremento delle virtuose. Che se i nostri posteri « giungessero a coglierlo in fallo, non saranno per « questo da riputarsi perduti gli studii fatti intorno « ad esso: la scoperta di un errore, quando non « equivalesse al conoscimento d' una verità, sareb- « be pure da apprezzarsi, perchè rimoverebbe un « ostacolo al ritrovamento della medesima (98) ». Ma se poi s' avrà il contento di trovare, che desse sono invece una sicura via per innoltrarsi alla conoscenza di molte nuove verità, bisognerà dire con l' elegantissimo Cesare Arici =

E di che più s' appaga e superbisce
Nostro intelletto, che recando in luce
Quel che natura arcanamente ascose!
L' origine delle Fonti lib. II.

Giulio Crescimbeni D. M. C.
N. N. D. M. F.

(98) Vedi alla pagina 279 del fascicolo del Novembre dell' anno V. dell'*Indicatore* per il 1835. *Relazione di Giuseppe Cossa dottore in Matematica intorno Giuseppe Pugliesi Calcolatore a memoria.*

Digitized by Google

SISTEMA NERVOSO

I. SISTEMA

SECONDO LA TAV. V. DEL VOL. I.

Digitized by Google

Digitized by Google

LEZIONE OTTAVA

Del Sistema Nervoso in generale.

Il sistema nervoso di cui tante volte fan menzione i fisiologi quante parlano della vita; questo sistema a cui sono particolarmente addossate le più maravigliose operazioni dell' animale economia; questo che tanta parte aver suole negli sconcerti innumerevoli onde la macchina è affetta, e che il patologo ed il clinico chiamano così sovente in soccorso per tentare la spiegazione de' più strani fenomeni morbosi, spesso ancora per coprire d' un velo la sentita oscurità de' medesimi; questo sistema, dissi, può a giusto dritto annunziarsi come il *sistema primario* della macchina animale, volendosi almeno desumere l' importanza dei sistemi o la preminenza loro dal maggiore influsso che hanno sulla vitalità delle parti e sulle affezioni ed i movimenti che ne dipendono. Ben può farsi un'ampia idea della struttura e dell' estensione, degli usi e dell' importanza di questo sistema chi consulti il libro IX. degli elementi di fisiologia del grande Haller (*a*), dove la fabbrica del cervello e del cervelletto, della midolla spinale, de' nervi e degli organi che sono ad essi continui; le proporzioni diverse del cerebro nelle diverse classi di animali; i fenomeni del senso e del moto; i rapporti di questo sistema col sistema sanguigno; le varietà le stravaganze le aberrazioni della natura;

(*a*) *Elementa Physiologiae corporis humani.* Tom. IV. Cerebrum, nervi, musculi.

Digitized by Google

le quistioni in fine e le difficili ricerche relative agli usi delle parti suddette vi sono espresse con quella grandezza, verità e circospezione che formano il carattere di questo sommo scrittore (*a*). Al cervello (e di cui non fu del tutto ignota l' anatomia ad Ippocrate e ad Aristotile) moltissima influenza attribuirono nell' economia animale Erasistrato ed Erofilo. Galeno in seguito ed il ristoratore dell' anatomia Vesalio (1) come può rilevarsi age-

(*a*) *Quo majus cerebri nervorumque in omni vita animali momentum est, eo majori etiam studio hanc historiam oportet prosequi, ne vel in hypotheses audaces evagemur quae ab experimentis evertantur, aut citra ea subsistamus quae certa fide tenemus: hoc ipsum enim etsi magis venia dignum, vitium tamen est. Haller loc. cit.*

(1) Nella nostra Prefazione a questo volume, appoggiati alla grave autorità di Curzio Sprengel e di Girolamo Tiraboschi assegnammo a Jacopo Berengario da Carpi il vanto di avere ristorata l' Anatomia nel secolo decimo sesto, il che parrebbe includere contraddizione a questo passo dell' Autore. Ciò per altro non è assolutamente; e qui tacer non vogliamo quanto a ragione desso abbia dato ad Andrea Vesalio il glorioso epiteto di *ristoratore della notomia*. Poichè se Berengario Jacopo da Carpi, come si è già detto fu il primo a rianimare lo studio dell' Anatomia ed a commentare il Mondino, ciò non toglie che Andrea Vesalio sia stato quello che nel suo secolo portasse co' suoi travagli più innanzi d' ogni altro le esatte ed utili cognizioni anatomico-fisiologiche. In fatti fu desso il primo, che dimostrò come la vena azigonata da' muscoli intercostali e dalla pleura, viene a metter capo nella vena cava superiore; fu desso il primo che ebbe l' animo di opporsi agli errori di Galeno e ne seppe fare una sottile critica; fu desso che indicò il vestibolo del labirinto da lui detto *forum metallicum*, non che il manico del martello; fu desso che negò nella specie umana l' esistenza di una fessura tra *l' os incisivum* ossia intermascillare e l' osso palatino, ammessa da Galeno in seguito delle sue osservazioni di notomia comparata; fu desso parimenti che ridusse a tre le ossa componenti lo sterno, rinfacciando all' anatomico di Pergamo, che ne contò sette, di aver solamente osservato lo scheletro di qualche scimmia; fu desso che impugnò prima l' o-

Digitized by Google

volmente da ciò che questi uomini sommi ne hanno lasciato e dalla biblioteca anatomica dello stesso

gni altro l'opinione dello stesso Galeno, il quale pretendeva che la prima costa si articolasse collo sterno; fu desso che indicò prima di ogni altro il numero esatto delle ossa componenti il coccige, e che confutò l'antica e superstiziosa supposizione d'un osso incorruttibile nel cuore; fu desso che rigettò come non vera la grande curvatura data da Galeno all'omero ed al femore, e che dimostrò non esservi alcun rapporto tra il volume de' nervi e quello de' muscoli; poichè mentre de' nervi considerevoli pel volume e per la derivazion loro penetrano bene spesso con varii intralciamenti in muscoli tenuissimi e piccolissimi, mancano poi quasi del tutto in alcuni de' muscoli più robusti, per esempio nel cuore (*); oltre di che dimostrò ancora che i tendini differiscono intieramente dai muscoli stessi e s'avvicinano piuttosto alla natura de' legamenti; fu desso, che attribuì ai bruti soltanto quella membrana muscolare che Galeno rintracciò sotto la cute in tutta la periferia del corpo, appellata *panniculus carnosus*, e fu desso finalmente, che illustrò la miologia dell'occhio e molti altri punti delle cognizioni anatomiche. Ond'è, che se Berengario fu il ristoratore degli studii anatomici nel secolo decimo sesto, Andrea Vesalio fu il ristoratore delle cognizioni anatomiche. Il perchè l'accuratissimo Girolamo Tiraboschi, dopo di aver assegnato a Berengario da Carpi l'onore d'essere stato il primo tra gli anatomici in ordine di tempo, parlando poscia di Andrea Vesalio così si esprime = Sorse frattanto il gran lume della moderna anatomia » Andrea Vesalio di Brusselles, che in età di soli venticinque » anni pubblicò i suoi libri *della fabbrica del corpo umano*, » ne' quali ardì prima di ogni altro d'impugnare gli errori di » Galeno, e quasi un altro Colombo, scoperse un nuovo e fi» nallora incognito mondo nel corpo umano =. (Vedi il §. XVII. del libro II. della *Storia della letteratura italiana*). (*Nota degli Editori.*)

(*) Le relazioni de' nervi del cuore con la sua sostanza sono anche presentemente un oggetto di discussione. Alcuni notomisti, Behrends fra gli altri, negano i nervi a questa sostanza, e per conseguenza al cuore, pretendendo ch' essi non si distribuiscano che ai vasi cardiaci. Altri all' opposto, particolarmente Scarpa, Munniks e Zerrener sostengono, che come quelli degli altri muscoli, si portano realmente alla sostanza del

Digitized by Google

Haller (*a*). Quanto interesse attaccassero allo studio del cervello e dei nervi Eustachio Vesling, Bartolino, Willis; quanta parte credessero avere il sistema nervoso nelle operazioni della vita Duverney, Vieussens, Lancisi, Winslow e Lieutaud lo mostrarono abbastanza a chi conosce la storia ed i fasti dell' anatomia le opere e le fatiche di questi anatomici immortali. E quanto abbiano in fine portato oltre lo studio ed estesa insieme l' influenza di questo grande sistema Albino, Morgagni, Scarpa e Monro, Whytt, De la Roche, Caldani, Girardi, Fontana, Malacarne, Vicq-d'Azyr e Soemmering (per tacere d' infiniti altri) le brillanti loro opere lo palesano chiaramente, e non v' ha al dì d' oggi libro di anatomia di fisiologia o di anotomia comparata che non lo attesti. Il sistema nervoso, dice Cullen, comprende tante e così importanti funzioni che non se ne potrebbe abbastanza raccomandar lo studio, formando esso la parte fondamentale di qualunque cognizione fisiologica (*b*). De la Roche sulle tracce del medesimo annunzia nel primo capitolo della sua opera, che solamente per mezzo de' nervi l' animale comunica, con tutto ciò che il circonda, che noi non viviamo se non pei nervi, e che essi sono l' agente primario dell' economia animale (*c*). Brown non dubita di porre nel siste-

(*a*) *Haller* Bibliotheca anatomica. *Tom. I.*

(*b*) *Nervosum systema, utpote organum sensus ac motus, idcirco tot tantasque animalis oeconomiae functiones complectitur, ut ejus studium ac disquisitio majoris esse nequeat momenti, quum ex hoc pars fiat fundamentalis nostrarum quarumcumque physiologicarum notionum. Cullen.* Physiologia e *Sect. II.*

(*c*) *C' est seulement par le moyen des nerfs que nous pouvons communiquer avec tout ce qui nous environne; ce n' est que par eux que nous vivons; et ils sont le principal agent*

cuore. Noi propendiamo per quest' ultima opinione. Vedi Meckel = *Manuale d' Anatomia Generale descrittiva e Patologica.* Tom. III. pagina 15.

Digitized by Google

ma nervoso la sede dell' eccitabilità che è pure la molla universale de' movimenti vitali e la base di tutte le funzioni della macchina animale (*a*). Il celebre Monro nell' opera cotanto rinomata sulle funzioni del sistema nervoso basterebbe solo a farci sentire le grandi influenze o gli estesi rapporti di questo sistema alla vita, ed alle operazioni degli organi animali (*b*). Blumenbach finalmente nelle sue Istituzioni fisiologiche, Sementini ne' preliminari alla sua Fisiologia, Darwin nella sua Zoonomia, Reil nella memoria sulla forza vitale, Gautier nella dissertazione sulla natura dell' irritabilità, e tutti in fine i moderni fisiologi de' quali avrem campo di parlare in appresso confermano l'estensione del sistema nervoso ai punti principali della macchina animale, e la parte grandissima che esso ha nelle funzioni tutte onde risulta l' insieme maraviglioso della vita.

Non v' ha in fatti nel corpo animale alcuna funzione che non sia più o meno attaccata al sistema nervoso o che non ne risenta almeno la perenne influenza. Non v' ha organo importante che non sia di nervi copiosamente provveduto nè fibra quasi alcuna che da' loro non riconosca quindi l' attitudine o al senso o al moto, l' eccitabilità e la vita. Non v' ha punto infine che per mezzo de' nervi non propaghi ad altre le concepite mutazioni e che pel medesimo mezzo non partecipi delle alterazioni e delle vicende della macchina intera. Gli oggetti esteriori non producono in noi veruna impressione, se prima non ne vengano *impressionati* o affetti

de l' économie animale De la Roche Analyse des fonctions du système nerveux *I. Partie, Chapitre I.*

(*a*) *Incitabilitatis in animato corpore sedes materia nervosa medullaris et firmum musculare est, genus nervosum dicenda. Brown.* Elementa medicinae *Cap. IV.* §. 47.

(*b*) Vedi Osservazioni sulla struttura e sulle funzioni del sistema nervoso del Dott. Alessandro Monro.

Digitized by Google

que' nervi la polpa de' quali variamente distribuita, modificata, espansa costituisce i varii organi esterni dei sensi. Questa impressione non vale a produrre ciò che chiamasi sensazione, se la mutazione o l' eccitamento che la luce o i vapori hanno risvegliato nella retina o nella schneideriana non venga comunicata al cervello o al centro qualunque siasi del sistema senziente, nè questa comunicazione o propagazione per altro mezzo si effettua che pei nervi medesimi. Così non succede alcun movimento volontario ne' muscoli che non sia il prodotto di ciò che chiamiamo azione dell' animo, *nisus* della volontà, stimolo animale; e questo stimolo o quest' azione non può propagarsi alle fibre muscolari e determinare il muscolo a contrazione se non per mezzo de' nervi che dal cervello si stendono ai muscoli stessi e in essi si perdono formando un tutt' insieme con loro. Gli oggetti sensibili agiscono adunque sugli organi esteriori, e noi *sentiamo* la mutazione in essi prodotta per mezzo dei nervi; per mezzo dei nervi si propaga ai muscoli, anzi sui nervi stessi si spiega l'eccitamento della volontà; e per mezzo de' nervi noi *moviamo* a nostro talento le parti che sono alla volontà subordinate. L' influenza del sistema nervoso non è ristretta nè meno a questi confini. Essa si stende ancora ai moti involontari delle fibre ed alle funzioni che sono indipendenti dall' animo e che vengono mantenute dalla semplice azion fisica o irritante degli stimoli sugli organi stessi (*a*). Se questi sti-

(*a*) Poco importerebbe (quando pur si potesse all' evidenza provarlo) il sostenere con Bichat che i nervi, che sentono le irritazioni senza trasmetterle al cervello e presieggono così alla vita organica, formano una classe distinta da quelli che sentono le impressioni degli agenti e le trasmettono al sensorio; che i primi provengono dai ganglj ec., mentre gli altri hanno la loro origine nel cervello (Ved. Bichat *Anatom. general. Considérat. général.* pag. CIV. CV.) Sarebbe sempre vero anche in que-

Digitized by Google

moli agiscono sulle fibre irritabili del cuore, del ventricolo, degl' intestini, e se questi organi si contraggono e si muovono, molte ragioni vi sono, come vedremo in appresso, per credere che il fenomeno dipenda in gran parte dai nervi, o che almeno il miscuglio della polpa nervosa colle fibre muscolari concorra a renderle suscettibili di *risentimento* e di contrazione. « Sembra, dice Gregory, « che la stessa mobilità dipenda dal legame con « cui i nervi sono uniti alle fibre muscolari; giac- « chè se il nervo soffre alterazione, le fibre nelle qua- « li era impiegato perdono in breve tempo la loro « mobilità o sia la disposizione a contraersi (*a*). » Dipendono dal legame e dai rapporti del sistema nervoso colle fibre irritabili del cuore, de' vasi e de' muscoli il rallentamento del circolo, il languore delle pulsazioni arteriose, il pallor della fronte e le orme profonde che il terrore stampa nel volto. Dipendono da questo rapporto le mal frenate lagrime che, la più bella delle affezioni, la compassione fa separare dalle glandule e giù sgorgare copiose dagli occhi. Dipendono dall' influenza del sistema nervoso ne' movimenti de' vasi e nell' irrigazione sanguigna i colori repentini ed involontari onde un bel pudore suol tingere le gote: e derivano in fine da quest' influenza l' istantaneo rosseggiar della faccia, il sanguigno colore degli occhi, l' alzarsi de' polsi, il subito fuoco, l' insolita energia de' muscoli, il separarsi copioso della saliva, che il più terribile de' patemi, la collera, suole

sta opinione che il sistema nervoso presiederebbe ad ambedue le vite, all' organica ed all' animale, alla sensibilità ed alla irritabilità così detta.

(*a*) *Quin et mobilitas ipsa a nexu quem musculis cum nervis habent pendere videtur; nam resecto, compresso vel ligato nervo musculi quibus impendebatur mobilitatem suam seu vim propriam se se contrahendi brevi amittunt etc. Gregory, Cap. III.* Conspect. med. theoret. *Vol. I.*

Digitized by Google

repentinamente produrre. Così se dallo stomaco e dagl' intestini propagasi in un istante alla macchina intera il senso di ristoro, che dopo una lunga debolezza recar suole un grato liquore: se le dolorose affezioni da un membro in cui hanno la primaria lor sede stendono una trista influenza sulle più lontane parti del corpo: se in brevi istanti dal ventricolo a tutte le membra passeggia la morte entro il liquore celata di un atroce veleno: se in fine le affezioni de' nervi turbano i placidi moti del sistema sanguigno ed i regolari lavori delle secrezioni: se i diversi organi sono tra loro cotanto armonizzati e congiunti: se i sistemi varii a tal segno consentono tra di loro che, siccome al fisiologo ed all' anatomico è impossibile l' isolarli, così al patologo il separarne e distinguerne le *proprie* affezioni; tutto ciò dipende dall' infinito impero del sistema nervoso. La vita può dirsi dunque *basata* sul sistema nervoso: e siccome la vita suppone eccitabilità; così il sistema nervoso sembra quello tra gli altri che abbia maggiore influenza a mantenere nelle parti diverse del corpo l' eccitabilità stessa o sia l' attitudine ai diversi moti ne' quali l' eccitamento consiste.

Le parti del corpo animale che costituiscono ciò che chiamasi sistema nervoso sono le seguenti: il cervello, il cervelletto, la midolla allungata e la spinale, i nervi tanto provenienti dal cerebro come quelli che sono propagini della midolla spinale, i plessi o intralciamenti di molti filamenti nervosi tra di loro, i gangli o i nodi onde veggonsi qua e là tumefatti i nervi nel loro cammino, le estremità de' nervi stessi che terminano espanse o modificate variamente negli organi esterni de' sensi, le estremità nervose in fine che si approfondano nella tessitura de' visceri e quelle che si piantano ne' muscoli e dentro di essi si perdono confusi colle lor fibre. All' anatomico appartiene non al fisiolo-

Digitized by Google

go l' occuparsi dell' esterna disposizione e figura del cervello o del cervelletto, delle divisioni, de' solchi o delle rime che ne interrompono la sostanza, delle membrane onde sono involti, de' vasi o de' seni onde sono di sangue irrigati. Sono pure oggetti dell' anatomia l' andamento, l' uscita dal cranio o dalla colonna vertebrale, il corso e la distribuzione de' nervi infiniti che ponno aversi per altrettante continuazioni o appendici della sostanza midollare del cerebro formanti un pezzo o un sistema solo con lui. Molto meno può pascersi il fisiologo dell' esuberante e *minuziosa* nomenclatura di tante porzioni di cervello, l' esterno abito delle quali e le superficiali rassomiglianze sono state bastevoli a far sì, che vengano loro imposti strani nomi ed inconcludenti, segno non rare volte ad assurde e sterili congetture. Ben più interessante sarà pel fisiologo potersi internare nella tessitura profonda della sostanza del cerebro, conoscerne addentro l' organizzazione e rilevare la maniera d' essere e di agire, d' eccitarsi e di vivere della polpa midollare, le mirabili influenze di cui sforzano l' immaginazione a supporvi un fino e sublime lavoro, intanto che la più regolare uniformità ne cela allo sguardo la misteriosa struttura. Ma sfortunatamente per la fisiologia, ciò che si conosce relativamente alla sostanza del cerebro, serve a provarci il moltissimo che se ne ignora tutt' ora. Tutto ciò che ne sappiamo sin qui, come confessano i fisiologi più rispettabili, riducesi a delle nozioni esatte sulla esterna conformazione sul colore sulla densità e sulla disposizione delle diverse sostanze che lo compongono; ma il secreto della sua struttura intima è ancora un arcano cui non è sperabile di vedere così facilmente svelato (*a*). Anzi se rifletter si voglia all' inutilità di tante e sì profonde ricerche d' uomini per o-

(*a*) Vedi Caldani *Physiologia* Tom. I. §. 192 197. Cullen

Digitized by Google

gni genere grandissimi; se uno sguardo si getti sulla muta e scorraggiante uniformità della polpa nervosa che chiude per sin l' adito alla facile congettura ed all' ipotesi ingegnosa; se si consideri riguardo all'organizzazione del cervello la situazione sempre stazionaria della fisiologia, ad onta degl' impulsi e degli sforzi delle epoche più gloriose per la notomia e per la fisica, noi siamo costretti a disperare di maggiori progressi e a pronunciare con Sabatier « che la struttura delle parti interne del « cerebro e de' nervi non è conosciuta e nol sarà « forse giammai (*a*) ». Il perchè dopo avere aperta con entusiasmo la cavità ossea che rinchiude il cervello, dopo averne colla maggiore pazienza e dilicatezza esaminate le parti tagliandole in qualunque direzione, dopo aver chiamate in soccorso le lenti la macerazione le iniezioni ec.; sottentra ben tosto alla speranza di rilevare il meccanismo di un organo così importante una sterile ammirazione, e vedesi costretto il fisiologo a limitarsi alle più generali vedute sulla struttura del cervello e de' nervi, sui rapporti del sistema nervoso cogli altri sistemi ed organi della macchina animale, e sulle grandi influenze che lo costituiscono il sistema primario della vita. (2)

Physiologia §. CXX. CXXII. Haller, Blumenbach ec. Richerand *Nouveaux élémens de physiologie. Traité des sensations.*

(*a*) Sabatier *Traité d' anatomie.* De la moelle épiniére.

(2) Il meccanismo delle funzioni di quest' organo principalissimo della vita animale è certamente anche oggi giorno coperto da un denso e misterioso velo, quantunque alcuni de' moderni fisiologi abbiano tentato di proporre alcune nuove conghietture o teoriche intorno al medesimo, le quali non possono ancora aversi in conto di una dimostrazione. Il celebre Giovanni Giuseppe Gall che ha consumato la sua vita laboriosissima nello studio della struttura, delle attribuzioni e delle funzioni di quest' organo, ha senza dubbio fatto una sostanziale rivoluzione in questa parte dell' Anatomia, che a parer nostro non deresi avere in dispregio, siccome alcuni hanno malamente giudi-

Digitized by Google

Se si eccettuî la classe de' Zoofiti in cui non si riscontra indizio alcuno di cervello o di sistema nervoso, nelle altre famiglie tutte degli animali noi ritroviamo o un cervello o un pezzo qualunque

tato. Non è nostro scopo il far l' apologia della dottrina di Gall, nè questo sarebbe il luogo appropriato ad un sì grave e prolisso lavoro. Tuttavia non ci sembra fuori di proposito il dire, che stimiamo essere una verità inconcussa quella da lui stabilita, e cioè: che il cervello non è un organo unico, come sin qui erasi generalmente creduto, il quale eserciti le sue facoltà in massa, ma bensì una riunione di organi differenti, ognuno de' quali è dotato di qualità comuni e di qualità speciali. E così diremo pure, che la maniera di sezionare e studiare il cervello tagliandolo a fette, seguita dagli anatomici fino a Gall, sin da quando nella nostra gioventù acquistavamo le prime nozioni anatomiche, e molto prima che ci fossero note le opere e le innovazioni fatte da questo filosofo, ci parve inetta a far conoscere qualche cosa intorno alla struttura ed alle funzioni di questo viscere; e che per lo contrario stimiamo molto opportuna a darci qualche risultamento quella da lui trovata ed insegnata. E cioè di appigliarsi a tale ricerca o svolgimento delle parti di quest' organo, incominciando dal lato della sua base, e non già dalla sommità in tagliando gli emisferi, come si costumava e si costuma tuttavia; ma invece semplicemente in separando o rastiando delicatamente le parti riunite che devono essere divise e messe allo scoperto, servendosi a tale scopo non di un fendente, ma di una stecca d' avorio, oppure del manico piatto di uno scalpello. Poichè, così adoperando, è riuscito a lui ed a' suoi seguaci di esaminare e spiegare ogni parte, incominciando dalla prima origine de' fascetti fibrosi, ch' egli ha veduto nascere dalla sostanza grigia, e seguire tutt' il loro corso sino agli ultimi spandimenti. Di modo che, con tale semplicissimo artifizio, egli ha potuto riconoscere i rinforzi successivi forniti dai differenti ammassi di sostanza grigia riscontrati dai fascetti fibrosi nel loro tragitto, come pure gli è riuscito di svolgere tutta la sostanza del cervello sotto forma di una membrana. Laonde niuna maraviglia, se l' autor nostro disperava con Sabatier, che mai si potesse aggiugnere alla cognizione della struttura delle parti interne del cerebro, finchè si tentava di scoprirle con un processo così improprio, e se questo nuovo metodo di encefalotomia non era ancora conosciuto (*Nota degli Editori.*)

Digitized by Google

di analoga tempra che ne tiene le veci. In tutti quegli animali, dice Haller, che hanno testa ed occhi trovasi pure il cervello e la midolla spinale, nè esistono probabilmente o cervello senz' occhi ovvero occhi senza cervello (3), in alcuna classe o spezie che siasi (*a*). Il cervello umano ha comuni con quello di tutti i *mammiferi* le parti più essenziali le quali vi si trovano anche disposte presso a poco nell' ordine stesso, e alcune delle quali sono anzi in molti quadrupedi più voluminose e rilevate (*b*). Scostasi per lo contrario nella sua conformazione da quello degli *uccelli*; giacchè in que-

(3) Avendo noi istituito alcune ricerche ed osservazioni sulle ova di gallina fecondate ed incubate, dopo tre giorni e mezzo dal primo momento della posa abbiamo sempre veduto e trovato i primi rudimenti del cervello ed ambi i bulbi degli occhi perfettamente formati e sviluppati. Anzi mercè l' aiuto di un forte microscopio ci siamo assicurati, che quei due punti nerastri che si veggono in quell' epoca dallo svolgimento dell' embrione del pollo e superano col loro volume i rudimenti del cervello, sono i bulbi degli occhi, bene e perfettamente organizzati in tutte le loro parti. Ora dimandiamo noi quale sia l' importanza dei bulbi degli occhi in que' primi momenti dello sviluppo dell'embrione? E perchè dessi sieno tanto bene organizzati, avanti che il cervello sia completamente sviluppato? E perchè abbiano rispettivamente alle altre parti ed anteriormente ad esse un così gran volume?..... Questo precoce sviluppo, questa loro gran mole rispetto alle altre parti dell' embrione farebbe sospettare, che i bulbi degli occhi fossero di grande importanza ne' primi momenti della vita del pulcino; ma noi confessiamo di non essere capaci di fare su di ciò alcuna ragionevole conghiettura, nè sappiamo che altri mai la facesse, od almeno che da tale fatto si ricavasse alcuna conseguenza, quantunque non ignoriamo che i chiarissimi professori Antonio Alessandrini e Francesco Mondini hanno rilevato la stessa cosa, e che il mentovato signor Serres ne abbia fatto menzione nella sua *Anatomie comparée du Cerveau dans les quatre classes des animeaux vertébrés* (*Nota degli Editori*)

(*a*) Haller. Lib. X Sect. I. §. I.

(*b*) Vedi il confronto tra il cervello umano e quello de' qua-

Digitized by Google

sto, oltrecchè si osservano più masse o tubercoli immediatamente visibili allo esterno, il cervelletto è anche composto di un lobo unico, la midolla allungata è più semplice nella sua origine, e sono in fine mancanti del corpo calloso, del ponte così detto del Varolio e d' altre prominenze ben note ai coltivatori dell' una e dell' altra anatomia (*a*). Differenze sempre più marcate offrono i *rettili* ne' quali il cervello composto di parti levigate e senza circonvoluzione (*b*) non riempie interamente, come nell' uomo ne' mammiferi e negli uccelli la cavità del cranio (*c*), ed è mancante poi della maggior parte dei pezzi che si osservano nel cervello dell' uomo o delle prominenze almeno e distinzioni che li caratterizzano (*d*). Così il cervello de' *pesci* differisce moltissimo dall' umano, e per l' esterna disposizione de' lobi o tubercoli numerosi che lo compongono, e per la superficie levigata degli emisferi, e perchè il cervelletto in essi è più grande a proporzione che negli animali a sangue caldo e sorpassa spesso il volume degli emisferi suddetti, e perchè in fine i nervi olfatorii formano alla loro origine de' nodi spesso così voluminosi che

drupedi in Vicq-d'-Azir. *Mémories de l'Academ. des Sciences.* 1783.

(*a*) Cuvier *Anatomie comparée.* Tom. II. pag. 161.

(*b*) Cuvier loc. cit. pag. 164.

(*c*) Cuvier *Tableau élémentaire d' histoire naturelle* pag. 284.

(*d*) Nella vipera e nella rana il cervello è composto di due tubercoli olfattori, di due ottici, d' un cervelletto di picciolezza infinita e che non è quasi che un punto. Nella vipera una protuberanza posta davanti al cervelletto tien luogo delle protuberanze quadrigemelle. Negl' insetti e ne' vermini il cervello è composto solamente di alcuni piccioli lobi senza cervelletto; essi sono situati sopra l' esofago o anche al di sopra dello stomaco; la midolla spinale è formata di due cordoni paralelli distanti l'uno dall' altro, e ciascuno ha de' tumori ganglioformi d' onde escono i nervi. Ved. Vicq-d'-Azir *Mémoires de l'accadémie des sciences* anno cit.

Digitized by Google

molti autori gli han presi pel vero cervello (a). I moderni naturalisti sono arrivati a fissare con tutta la possibile precisione le differenze caratteristiche che presenta almeno esteriormente il cervello nelle quattro classi indicate di animali forniti di vertebre. Simili confronti non ponno essere indifferenti pel fisiologo (4). Non senza vantaggio potrà

(a) Vedi Haller luog. cit. §. II. Cuvier *Anatom. comp.* Tom. II. pag. 166. 167.

(4) Questa sentenza dell' Autore ci pone nel dovere di dar qui il riassunto de' grandiosi lavori e delle molteplici indagini di Notomia Comparata presentati dal signor E. R. A. Serres all' instituto reale di Francia nell' anno 1821 per mezzo della sua bella opera premiata, la quale porta per titolo — *Anatomie comparée du Cerveau dans les quatre classes des animaux vertébrés, appliquée à la physiologie et à la Patologie du systeme nerveux etc.*

RIASSUNTO

de' caratteri propri del cervello delle quattro classi degli animali vertebrati.

Dall' esame, dic' egli, da noi istituito ed or ora compiuto risulta adunque:

« 1. Che il cervello de' pesci è più semplice che nelle altre « classi de' vertebrati, quantunque formato da' suoi quattro fonda- « mentali elementi, e vogliamo dire (a) *il cervelletto*, (b) *i lo-* « *bi ottici*, (c) *i lobi cerebrali* (d) *e i lobi olfattivi.*

« 2. Che i lobi ottici dominano tutte le altre parti, e che « nel loro interno trovansi de' tubercoli striati, delle rime « delle franzette che non si trovano in alcun' altra classe.

« 3. Che in questa classe il lobo ottico è portato al massimo « della sua grandezza.

» 4 Che soltanto ne' pesci trovansi de' tubercoli nel quarto « ventricolo o nell' indietro del cervelletto.

« 5. Che i lobi cerebrali ne' pesci ossei sono due masse solide « arrotondate ed interamente isolate, e per contrario riunite in « una sola eminenza ne' cartilaginosi.

« 6. Che la lampreda e lo storione in questi due strati op- « posti de' lobi cerebrali di questa classe sono l' anello inter- « mediario.

Digitized by Google

egli contrapporre alle differenze suddette le funzioni o i gradi diversi di sensibilità o di mobilità che competono agli animali di una data classe, se non altro per calcolare senza parzialità le influenze che vengono attribuite al cervello o alle diverse sue

« 7. Che il lobo olfattorio sempre sviluppatissimo in questa « classe, e qualche volta ne' pesci ossei addossato ai lobi cerebrali « ed alcune altre tenuto a distanza, ne' cartilaginosi è costan- « temente pedunculato.

« 8. Finalmente, comecchè fosse affermato il contrario, che « i pesci sono sprovveduti di corpi striati, di talami de' nervi ot- « tici separati, di volta a tre pilastri, di corni d' Ammone, di « corpo calloso e di eminenze mamillari.

« 9. L' atrofia de' lobi cerebrali caratterizza di questa guisa « tutt' i pesci; l' atrofia del cervelletto è il carattere di tutt' i « rettili.

« 10. Nè pesci, ciò che hanno perduto i lobi cerebrali sem- « bra essere lucrato dai lobi ottici; ne' rettili gli emisferi ce- « rebrali guadagnano in isviluppo tutto ciò che perde il cer- « velletto.

« 11. In questi i lobi ottici hanno perduto i tubercoli in- « terni che avevano ne' pesci: i lobi olfattorii diminuiscono di « volume, sono a distanza od in contatto co' lobi cerebrali; in « tutt' i casi la loro cavità comunica direttamente col ventri- « colo emisferico.

« 12. Il talamo de' nervi ottici ed il corpo striato esistono « separatamente; e già scorgonsi in essi i primi rudimenti del- « la lamina cornea.

« 13. Gli uccelli sono ancora più avanzati dei rettili.

« 14. Distinguonsi subitamente per mezzo dell' atrofia del « lobo olfattorio, del pari che i rettili per quella del cervel- « letto, ed i pesci per quella de' lobi cerebrali.

« 15. I lobi ottici affatto spianati nella faccia superiore fan- « no un risalto nella faccia laterale sull' indietro de' lobi ce- « rebrali; sono riuniti da una commessura larga e striata, che « non si rileva in alcun' altra classe.

« 16. Il loro talamo ottico è più sviluppato, il terzo ventri- « colo più largo, i peduncoli anteriori della glandula pineale « continui col talamo ottico, il corpo striato molto più salien- « te, e le rime che lo solcano più moltiplicate di quello che « ne' rettili.

Digitized by Google

parti. Quanto più utile per altro sarebbe l' anatomia comparativa se svelar ci potesse le differenze, che pure è ragionevole il supporre nell' intima tessitura della sostanza del cervello, nelle diverse classi di animali! Quante parentele, o affinità sco-

« 17. Una *lamina raggiante* striata a sommiglianza della lo-
« ro commessura de' lobi ottici tapezza la faccia interna de'
« loro lobi cerebrali, e presenta nel di dietro de' contorni che
« simulano quelli del corno d'Ammone; nel mezzo i raggi si
« riuniscono a due peduncoli che sono gli analoghi de' pilastri
« della volta.

« 18. Questi pilastri hanno ciò di osservabile, che passano
« avanti la commessura anteriore in tutti gli uccelli, invece di
« essere situati nel di dietro della medesima, come si riscon-
« tra in tutt' i mammiferi.

« 19. Il cervelletto più sviluppato in questa che nelle due
« classi precedenti, nel mezzo del suo lobo mediano presenta
« un ventricolo affatto particolare.

« 20. Questo ventricolo occupa il posto nel quale devesi svi-
« luppare il corpo frangiato de' mammiferi: gli uccelli dunque
« sono necessariamente privi di questi corpi.

« 21. Mancano completamente in questa classe il corpo cal-
« loso, la protuberanza annulare ed il corpo trapezzoide

« 22. Dunque il corpo trapezzoide, la pertuberanza annulare
« ed il corpo calloso sono i caratteri classificatori de' mam-
« miferi.

« 23. I lobi ottici che in questi appellansi *tubercoli qua-*
« *drigemini*, sono atrofici e solidi come i lobi cerebrali de'
« pesci.

« 24. Gli emisferi dal cervelletto ed i lobi cerebrali sono
« portati alla massima loro grandezza del pari che il corpo stria-
« to ed il talamo ottico.

« 25. Il corpo frangiato caratterizza il loro cervelletto, come
« il ventricolo del lobo mediano quello degli uccelli; questo
« corpo e questo ventricolo non si trovano che in ciascuna di
« queste classi.

« 26. Il mezzo centro ovale de' lobi cerebrali non esiste che
« presso i mammiferi; il loro grande ventricolo è diviso da
« un tramezzo che serve in qualche guisa di legamento alla
« volta ed al corpo calloso.

« 27. Qualche volta questo ventricolo si prolunga in avanti

Digitized by Google

priremmo noi forse che ignoriamo sin' ora, e quanto superficiali vedremmo per avventura i dati di discrepanza, per cui siam soliti di distinguere affatto il cervello di un animale da quello di un altro!

« sino dentro la cavità del lobo olfattivo, siccome ne' rettili, « ed allora è meno esteso nel di dietro; nel qual caso il suo « corno posteriore manca.

« 28. Qualche volta per l'opposito, prolungandosi all'indietro « per mezzo di questo corno, perde nel d'avanti la precedente « comunicazione.

« 29. Il piccolo piede d'ippocampo che si sviluppa nell'a« stuccio di questo corno, non è particolare all'uomo, come noi « tutti l'abbiamo creduto sino al presente. Desso esiste e tro« vasi ancora nelle scimmie e nelle foche.

« 30. Finalmente l'uomo solo possiede il lobo tonsillare del « cervelletto, i cordoni midollari del quarto ventricolo e le e« minenze mammillari salienti e distinte sulla base dell'en« cefalo.

« 31 In guisa che, ogni classe de' vertebrati è caratterizzata « dall'atrofia di uno degli elementi fondamentali dell'encefa« lo, e cioè: i rettili dall'atrofia del cervelletto; i mammife« ri da quella de' lobi ottici; i pesci da quella de' lobi cerebra« li; e gli uccelli da quella de' lobi olfattivi

« 32. Ogni classe ha uno o parecchi di questi elementi, i « quali dominano gli altri e sembrano opprimerli per mezzo di « questo sviluppo.

« 33. Per tal modo i lobi ottici de' pesci ossei, arrivano sul« la faccia superiore del loro encefalo, e schiacciano il cervel« letto all'indietro ed i lobi cerebrali all'avanti.

« 34. Ne' rettili i lobi cerebrali dominano gli altri lobi; i « lobi ottici situati al loro posto sembrano annientare il cer« velletto.

« 35. Negli uccelli la depressione mediana de' lobi ottici fa « risaltare i lobi cerebrali ed il cervelletto. Ne' rettili e ne' pe« sci questi due organi mantenuti a distanza l'uno dall'altro « sono ricondotti solamente per quest'effetto al punto di con« tatto.

« 36. Questo ravvicinamento ancora ne' mammiferi è facili« tato dall'atrofia de' lobi ottici.

« 37. Il cervelletto non mai sorpassa in avanti i lobi ottici « ma si arresta al loro livello.

Digitized by Google

Quantunque per altro manchino al fisiologo siffatte risorse, e quantunque non sia quasi lecito argomentare dall' esterno visibile abito della sostanza cerebrale le differenze o i caratteri distintivi del cervello dei varii animali; pure gli animali non

« 38. Non così de' lobi cerebrali; seguendo il loro cammino « dall' avanti all indietro coprono primieramente i lobi ottici, « poscia allargansi sul cervelletto, lo nascondono in parte e fi- « nalmente in tutta la sua totalità.

« 39. Dal lobo olfattivo in avanti succede lo stesso come del « cervelletto all' indietro; approfondasi e nascondesi sotto il lo- « bo anteriore come il cervelletto sotto il lobo posteriore.

« 40. Si comprende ora, che tale affetto non può aver luogo « senza che i lobi cerebrali aumentino di altezza nel tempo « istesso che si prolungano nell' avanti e nell' indietro.

« 41. Si vede altresì e si comprende come e perchè tutt' i « lobi dell' encefalo sieno a nudo sulla faccia superiore ne' pesci « e ne' rettili, perchè giammai essi non si ricoprano mutuamente.

« 42. Perchè al contrario la parte mediana de' lobi ottici e « de' lobi olfattivi sieno nascoste negli uccelli;

« 43. Come e perchè infine ne' mammiferi superiori il lobo « cerebrale è il solo che si scorga alla sommità dell' encefalo.

« 44. Tali sono i caratteri di quest' organo nelle quattro « classi degli animali vertebrati, e questi caratteri sono stabi- « liti da ciascuna di esse.

« 45. La natura retrograda ne' suoi sviluppi; essa non avan- « za giammai.

« 46. D' onde, quella specie di barriera stabilita su i limiti « d' ogni classe, barriera che la natura non oltrepassa giammai « nè nello stato normale, nè nelle sue abberrazioni, comunque « maravigliosa sia la fecondità che spesso ella ci offre in que- « ste ultime produzioni.

« 47. Se questa barriera, di cui nulla ci può svellare la ra- « gione nello stato presente dell' organizzazione, non esistesse, « la natura avrebbe potuto operare la transazione da una clas- « se all' altra; avrebbe potuto mercè leggiere modificazioni fa- « re del cervello di un pesce osseo quello di un cartilagineo, di « quello di questo un rettile, di un rettile un uccello, di un « uccello un mammifero.

« 48. Ciò che la natura non ha fatto, ciò che pur anche sem- « bra ch' essa non potrebbe fare senza scostarsi dalla legge di

Digitized by Google

forniti di vertebre, chiamati anche a sangue bianco (*a*), i mollusci egualmente come gli altri vermini, e gl' insetti sembrano sfuggire assolutamente qualunque confronto col corpo umano. In questi animali il cervello è *semplicissimo*, quando servirci ne piaccia dell' espressione di Haller (*b*), e quando pur vogliasi da ciò che all' occhio apparisce e dal minor numero o dalla minore complicazione de' pezzi visibili argomentare la maggiore

« subordinazione ai caratteri ch' essa ha impressi alle sue o-
« pere, l' arte può tentarlo per mezzo d' uno o di parecchi si-
« stemi organici.

« 49. Il che è quanto io aveva fatto nella mia grand' opera
« per l' encefalo de' vertebrati, nella parte intitolata. *Unità di*
« *composizione astrattiva di quest' organo.*

« 50. Mercè lo studio dell'embriogenia, col soccorso dell' ana-
« lisi io aveva ricondotto l'encefalo di tutte le classi ad un solo
« e medesimo tipo; mercè di questa specie di sintesi artificiale
« io risaliva la scala che aveva disceso: coll' ajuto di disegni
« che aveva fatto comporre a questo scopo, il cervello di un pe-
« sce lo ravvicinava a quello di un mammifero, e mostrava da
« che piccola cosa dipendano le differenze da famiglia a fami-
« glia, da ordine ad ordine, da classe a classe, e trasformava
« un pesce in mammifero senza troppo vulnerare i rapporti na-
« turali esistenti in ogni classe. In questa foggia io presentava
« la contro-prova di tutte le spiegazioni che ho dedotte in que-
« st' opera della organizzazione normale dell' encefalo nelle quat-
« tro classi de' vertebrati. »

Tali sono i risultamenti delle moltiplici e pazienti indagini del signor E. R. E. Serres; i quali ridotti a questa foggia di aforismi, sono per nostro avviso molto acconci a presentare un'idea esatta della Notomia Comparata intorno a questo soggetto. E se non è errato il nostro giudicare intorno ad essi, non è cosa d' averne il minimo dubbio, che riporteranno i suffragii di tutti gl' intelligenti, siccome la bellissim' opera di cui sono un epilogo ottenne la piena approvazione dell' inclita Accademia Francese, che nell' anno 1821 decretò a lei la promessa corona (*Nota degli Editori.*)

(*a*) Cuvier. *Tableau d' histoire naturelle.* liv. 6 chapit. 1.

(*b*) Haller loc. cit.

Digitized by Google

semplicità dell' interno tessuto. In non pochi insetti, come nel pidocchio, nella mosca, nell' ape, ne' gorgolioni (*aphis*) ec. oltre l' origine de' nervi ottici poco più di sostanza midollare ritrovasi nella testa. Nella maggior parte di questi e consimili animali il cervello è semibifido ed in pochissimi si riscontra veramente diviso in due lobi. Questi lobi però, quantunque ne sia nel maggior numero oscura o poco distinta la divisione, par che non manchino anche ai cervelli della più semplice composizione (*a*). Negli animali a sangue bianco o senza vertebre moltissime altre importanti differenze si osservano nel cervello e nel cervelletto o almeno nei pezzetti midollari che piacque agli anatomici di distinguere con questi nomi. I tubercoli situati davanti al cervelletto sono assai più piccioli che nei vertebrati, molto distinti l' uno dall' altro e non uniti al cervelletto che per de' tenuissimi filamenti nervosi. Le gambe del cervelletto lasciano tra di loro un grande intervallo pel quale passa l' esofago come per un anello o come per un collare. La continuazione di queste due branche che accerchian l' esofago forma il fascio comune de' nervi, così che fuori di quel punto che occupa la sede del cervello e che è posto al di sopra dell' esofago tutto il rimanente del sistema nervoso nuota nella stessa cavità comune cogli altri visceri (*b*). La produzion midollare o la midolla allungata manca in moltissimi di questi animali; e in quelli poi ne' quali si trova non si forma che al di sotto dell' esofago dalla riunione delle due gambe suddette. I suoi due fasci restano ordinariamente distinti l' uno dall' altro nella maggior parte della sua lunghezza e non si unisco-

(*a*) Haller loc. cit §. 1.

(*b*) Cuvier *Leçons d' anatomie comparée* Vol. I. Leçon 1. Vol. II Leçon 9.

Digitized by Google

no che di tratto in tratto per mezzo dei nodi onde partono i nervi. « Il nervo gran simpatico, che « non manca a nessuno degli animali a sangue « rosso, non esiste in alcuno degli animali a san- « gue bianco a meno che non si vogliano mettere « nel suo posto i due fili nervosi che uniscono tut- « ti i ganglii e che sono considerati generalmente « come la midolla spinale nei crostacei negl' in- « setti e ne' vermini. In questa supposizione però « questi animali mancherebbero di midolla spinale « e l' assenza di questa produzione midollare sa- « rebbe il carattere comune degli animali mancan- « ti di vertebre (*a*) ».

Del resto gli animali a sangue bianco, o senza vertebre non hanno tanti caratteri tra loro comuni, quanti ne presentano gli animali a sangue rosso o vertebrati. Sono tanto rimarchevoli le differenze che quelli presentano anche riguardo alla struttura del cervello, della midolla e delle produzioni che il naturalista non può ridurle a capi generali e farne un quadro solo da contrapporre al cervello degli animali a sangue rosso. Bisognerebbe quasi seguirne tutte le specie ad una ad una e tutte le varietà, tante sono le eccezioni che ciascuna di esse presenta. Io non dirò già che in grazia di queste differenze negare si debba assolutamente una certa gradazione di struttura dal cervello dell' uomo insino agli ultimi animali che sono di quest' organo provveduti. Considerando in fatti quest' organo nella grande catena degli esseri, discendendo dalla classe de' mammarii insino a quella degl' insetti e de' vermini, si osservano sempre minori le tracce di quella configurazione e di quei pezzi che costituiscono ciò che chiamiamo cervello, sino a che passando la natura per queste degradazioni si accosta in fine ai Zoofiti nei quali, siccome accennammo, il cervel-

(*a*) Cuvier luog. cit. Vol. II. §. 124.

Digitized by Google

lo ed i nervi mancano perfettamente. Ma dirò bene ancora che non bisogna pretendere di ritrovare questa gradazione affatto regolare e perfetta: dirò che non conviene fabbricarsi su di essa delle teorie e delle induzioni troppo ardite: e dirò in fine che sarebbe usare un linguaggio poco filosofico il chiamare aberrazioni e salti della natura quelli che tali non sono se non pel catalogo e per le tavole che noi ci siamo gratuitamente fabbricate. Per moderare il prurito di quelli che sono portati a fissare delle regole generali giova il richiamar sovente alla memoria le eccezioni che ciascuna classe di animali impone, per così esprimermi, a se medesima. L' ingegno de' naturalisti e la necessità di facilitare a se medesimi lo studio delle maraviglie senza numero che la natura ci offre gli ha indotti ad ordinarle in certe date classi. Sino ad un certo segno vi sono riusciti; e non senza vantaggio della fisiologia il cervello degli animali, siccome viscere di primaria importanza, ha pur subita la sua classificazione. Ma tratto tratto ci si presentano animali di una medesima classe che riguardo ad alcune particolarità del loro cervello meriterebbero di appartenere ad una classe più alta, mentre altre particolarità o del cervello stesso o di altri organi li confondono colle classi inferiori. Siamo quindi costretti nostro malgrado a sentire che una rigorosa classificazione è più nelle nostre raccolte che nel teatro della natura; e sono io persuaso che quanto maggior nnmero di animali noi taglieremo, quanto maggiori specie e varietà ci sarà dato di rinvenire, altrettanti nomi sarem costretti di translocare o di duplicare nella ben ordinata serie de' nostri musei.

Ciò che diciamo della fabbrica o configurazion del cervello e delle varietà che essa presenta non solamente nelle diversi classi, ma nelle specie e nelle varietà di una classe medesima, dicasi egualmente della mole di questo viscere ragguagliata al

Digitized by Google

peso di tutto il corpo. Già egli è per se stesso difficilissimo, per non dire impossibile, come avverte Cuvier dietro gli insegnamenti di Haller, lo stabilire una generale proporzione comparativa del cervello al resto del corpo nelle diverse classi di animali; appunto perchè variano nella specie di una medesima classe e persino negl' individui di una specie medesima e di una medesima varietà le relazioni, ora per essere il cervello o più piccolo o più grosso che in animali affatto simili, ora per esserlo il corpo. Ad onta di queste difficoltà hanno potuto i naturalisti fissar qualche norma e stabilire alcune proporzioni proprie di certe determinate classi di animali: ma queste regole e queste proporzioni sono almeno ben lontane dall' adattarsi alla classificazione ordinaria degli animali ed all' ordine desunto dai caratteri loro più conosciuti e più rimarchevoli. Guardando la proporzione in cui sta il cervello alla massa di tutto il corpo noi vediamo primeggiare anche sopra dell' uomo alcuni uccelli, come sarebbe la passera di Canaria (*frigilla Canaria* L.), ne' quali il cervello forma la decimaquarta parte del tutto, mentre nell' uomo forma tutt' al più la 22.ma nella più tenera età in cui il volume ed il peso del capo è relativamente alla massa del corpo considerabilmente maggiore (*a*). Ma intanto molto al di sotto del uomo si stanno infiniti altri augelli ne' quali il cervello è solamente la 360.ma parte del tutto. La distanza che osser-

(*a*) Durante la prima infanzia il cervello arriva alla 22 parte del corpo, e negli adulti scema la di lui proporzione sino alla 35 parte del corpo stesso secondo Haller. Vedi lib. 10. sez. 5 §. 5. Diversamente parla Soemmering. Il peso del cervello nnito al cervelletto e tagliato sotto l' origine del nervo linguale dalla midolla spinale è stato trovato da Soemmering dalle due libbre sino alle tre. Un tal peso diversifica però secondo l' abito del corpo, l' età, le malattie e gl' individui. Ved. Foglio Veneto Tom. X pag. 11.

Digitized by Google

viamo negli uccelli tra le due estreme proporzioni 14, e 360. fa sì che molti numeri intermedii confondano il cervello di molti uccelli con quello di molte altre classi di animali. Questa distanza delle proporzioni estreme è il maggiore ostacolo che si incontri nel tentare una classificazione. Questa distanza si osserva in tutte le classi e in alcune arriva ad essere sorprendente, come può rilevarsi dalle tavole dell' illustre Cuvier (*a*), collocate all' articolo quinto della lezione nona dell' anatomia comparata, e dalla Sezione I.ª del libro X. di Haller. Eccettuati perciò gli uccelli de' quali abbiamo poc' anzi parlato il cervello umano supera in mole il cervello di tutte le altri classi di animali. Nei fanciulli in fatti arriva, come dissi, a formare la 22.ma parte; e diminnendo per gradi sino all' età di mezzo e nelle corporature mediocri non perde mai tanto di proporzione che non rimanga almeno in rapporto al corpo intero come 1. a 30, 32; tutt' al più 35. Vero è che le scimie tengono dietro all' uomo riguardo alla mole di questo viscere e alcune di esse lo agguagliano arrivando il loro cervello alla medesima proporzione. Ma può sostenersi ciò nulla ostante che nella razza umana la proporzione del cervello è generalmente maggiore, giacchè le differenze di proporzione sono nell' umano comprese tra la 22.ma e la 35.ma parte del tutto, mentre nelle scimie discendono dalla 22.ma sino alla 104.ma. I cetacei seguono ben da vicino le scimie e pochissimo differiscono da esse riguardo al-

(*a*) L' opera di Cuvier siccome recentissima riunisce il maggior numero di osservazioni sulla struttura delle diverse classi di animali. Ho creduto quindi che le tavole sulla proporzione del cervello al corpo intiero pubblicate da questo scrittore meritassero la preferenza anche per questo riguardo. Mi sono poi anche prevaluto di esse con maggior confidenza per aver veduto quanto egli deferisca alle osservazioni raccolte da Haller il cui nome ne garantisce l' autenticità.

Digitized by Google

la mole relativa del cerebro, giacchè le differenze di proporzione son comprese tra la 25.ma e la 102.ma parte. I Makis (*Lemur*) sono inferiori ai cetacei se osseviamo la massima proporzione di cervello che in essi si è giunto a trovare la quale non è maggiore della 61.ma parte: per lo contrario rimangono in qualche equilibrio coi cetacei stessi, giacchè nei Makis la proporzione minima non oltrepassa il uumero 84. Così Plantigradi (*ferae*) superano per una parte i Makis per l' altra sono ad essi inferiori arrivando in alcune specie il cervello alla 36.ma parte del corpo, mentre in altre è minore sino alla 168.ma. Nei ghiri (*glires*) i due estremi numeri sono il 31. e il 290; nei carnivori il 47 e il 365 la quale ultima minor proporzione è quasi comune agli uccelli sopra indicati di minor cervello forniti. Comincia ne' Solipedi (cavallo ed asino) ad essere oltremodo sorprendente la picciolezza del cerebro essendo i maggiori cervelli che in essi si trovino solamente la 254.ma parte del tutto e ristringendosi in molti persino alla 400.ma. Nell' elefante di cui è tanto smisurata la mole il cervello è maravigliosamente ancora più piccolo non superando la 500.ma parte del corpo. La picciolezza del cervello nei (*a*) Pachidermi (*Belluae*) è ancora più sorprendente estendendosi dalla 412.ma parte sino alla 672.ma. Molto maggiore è il cervello in alcuni ruminanti arrivando esso a formare la 94.ma parte; ma in alcuni altri la proporzione discende molto al di sotto dei solipedi, dell' elefante e dei pachidermi, giacchè arriva il cervello nel bue ad essere tanto piccolo, chè non supera la 860.ma parte di tutto il corpo. Nei rettili finalmente e nei pesci arriva ad essere minima la proprozione del cervello al corpo intiero, giacchè nei primi i due estremi numeri

(*a*) Pachydermes di Cuvier.

Digitized by Google

sono 172 a 3688, nei pesci le differenze sono comprese tra la 560.ma e la 37440.ma parte. Queste proporzioni adunque e per essere incerte attesa la mole e la pienezza varia nei diversi animali e nelle età differenti, e perchè hanno tale latitudine che le maggiori di una classe sono spesso distanti dalle minime della medesima assai più che nol sono dalle proporzioni l' altre classi; per queste ragioni, dissi, non possono offrire che delle regole incerte ed alterate da mille eccezioni, turbando così le congetture ed i ragionamenti che alla maggiore o minor proporzione della massa cerebrale hanno alcuni fisiologi troppo facilmente attaccato (5).

« (5) I fisiologi, dice il signor Gall, hanno provato qualche « ripugnanza a rinunziare all' idea: che il cervello presenti u- « na scala per misurare gl' istinti, le inclinazioni e le facoltà « umane. Essi non potevano non convenire, che l' elefante e « la balena hanno una massa cerebrale più considerevole di « quella dell' uomo; ma dicevasi, è d' uopo comparare la massa « cerebrale alla massa del corpo tutt' intero; ora egli è ben certo « che la massa del corpo dell' elefante e della balena divisa per la « massa del loro cervello dà un quoziente più grande di quello « che la massa del corpo dell' uomo divisa per quella della sua « massa cerebrale. E proseguivasi, vi ha di più, che la midolla « spinale e gli altri nervi che devono essere considerati come « continuazioni del cervello, costituiscono in questi animali u- « na massa assai più grande che nell' uomo; dunque negli ani- « mali in questione, una gran parte della massa cerebrale è de- « stinata in servizio degli organi de' sensi e quello de' movi- « menti volontarii, in una parola a quelle funzioni che sono « della pertinenza de' sistemi nervosi subalterni. Per lo contra- « rio nell' uomo, i di cui nervi sono generalmente molto più « piccoli, la bisogna cammina bene altrimenti. A calcoli fatti, « adunque nell' elefante e nella balena una molto più piccola « massa cerebrale di quello che nell' uomo, è quella che serve « alle funzioni superiori. D' onde ne risulterebbe, che l' ele- « fante e la balena avrebbero in proporzione della massa del « loro corpo una massa cerebrale più piccola di quello che « l' uomo. «

Digitized by Google

Difeso il cervello da una cassa robustissima quale risulta dalle ossa del cranio serrate tra loro e connesse, circondato dalla dura meninge che fortemente è apesa all' interna superficie di questa ca-

« Parecchi fenomeni ancora appoggiano queste opinioni, tan-
« to in rapporto alle proporzioni della massa del cervello pa-
« ragonata a quello del corpo, quanto in rapporto alle proporzio-
« ni della massa assoluta del cervello. Il cervello de' rettili, degli
« anfibii, de' pesci è estremamente piccolo, sì per rispetto alla sua
« massa assoluta, che per rispetto alla massa del corpo di questi
« animali. Il cervello di un coccodrillo di dodici piedi, di un ser-
« pente di dieciotto piedi, d'una tartaruga del peso di trecento ad
« ottocento libre, pesa tutt'al più due o tre grossi. Il cervello
» del grande avoltoio non è più voluminoso di quello del cor-
« vo. Il tacchino o gallo d' India ha una massa cerebrale più
« piccola di quella del parrocchetto grigio; i quali fatti milita-
« no tutt' in favore della opinione: che è la proporzione della
« massa cerebrale alla massa del corpo, che fornisce una scala
« per gl' istinti e per le facoltà. «

« Ma i fatti de' quali ho favellato patiscono numerose ecce-
« zioni. Wrisberg, Soemmerring, Blumenbach, Cuvier ed altri
« hanno trovato, che il passero, il canarino verde, il pettirosso,
« il reattino e sopratutto diverse specie di scimmie in proporzio-
« ne del loro corpo, hanno un più gran cervello dell' uomo.
« Questi animali dovrebbero dunque per rispetto alle loro fa-
« coltà intellettuali stare al di sopra dell' uomo, ed infinitamen-
« te poi al di sopra del cervo, del cane e dell' elefante. Parec-
« chie piccole specie in fine, nelle quali la proporzione della
« massa cerebrale rispetto a quella del corpo è press' a poco la
« stessa, dovrebbero avere altresì press' a poco i medesimi istin-
« ti, le medesime facoltà e possederle ad un medesimo grado.
« Ed ecco appunto ciò che è contraddetto dall' esperienza. «

« In oltre è quasi impossibile determinare la proporzione tra
« la massa del cervello e quella del corpo; Il signor Cuvier ed
« altri lo tentarono, ma i loro tentativi per questo rapporto la-
« sciano molto o quasi tutto da desiderare. Secondo il signor
« Cuvier, la proporzione del cervello di un adulto sta al suo
« corpo, come uno a trentacinque. Ma in fatto poi ella vi sta
« come uno a quaranta, a cinquanta e per anche a sessanta;
« giacchè dato che un adulto pesi da centoventi a cencinquanta
« libbre, ed il suo cervello da due e mezza a tre, ciò presenta

Digitized by Google

vità, involto nella pia madre che ne penetra tutte le sinuosità e nessuna produzione ne abbandona il cervello, dissi, riceve larga copia di sangue dalle carotidi che serpeggian vistose sulla superficie degli

« appunto la proporzione che io ho indicata. Il signor Cuvier « paragonando le masse cerebrali degli uomini e degli animali « sarebbe partito da un dato falso. D' altronde poi egli non « dice sino a qual punto abbia isolato il cervello dalle parti che « gli sono aderenti; se quando lo ha pesato vi erano ancora u- « niti de' pezzetti più o meno grandi di nervi o di midolla al- « lungata; se era stato spogliato delle sue meningi o no; ed in « caso che vi fossero restate, se erano zeppe di sangue, oppure « se erano vuote; quale età avevano i soggetti de' quali aveva « pesato il cervello (*). »

« Haller aveva di già osservato, che nell' infanzia il cervello « è più grande per rispetto al corpo, di quello che lo sia nell'e- « tà adulta. Dunque, se alloraquando si tratta della misura del- « le facoltà intellettuali non si dovesse aver riguardo che alla « proporzione del cervello col corpo, il bambino dovrebbe ave- « re più intelligenza di quello che la donna e l' uomo. »

« I signori Soemmerring e Cuvier trovano ancora un' altra « difficoltà nella determinazione del rapporto che esiste tra il « peso del cervello a quello del corpo. Dicono essi, il corpo se- « condo che l' individuo è più grasso o più magro, può dimi- « nuire della metà del suo peso, mentre che il cervello non pa- « tisce consimili cangiamenti. «

« Vero è bene, che il cervello non è suscettibile d' ingrassa- « re, e ciò vuol dire che nella sostanza del cervello si depone « altrettanto poco grasso, quanto nella sostanza polmonare; ma « ella è cosa costante, che l' encefalo partecipa con tutte le al- « tre parti del corpo agli effetti che risultano da un nutrimen- « to o abbondantissimo od insufficiente. Negli uomini al pari « che negli animali, quando sieno di mezzana età e ben nutriti,

(*) V' ha di più un' altra sorgente d' incertezza. Gl' individui dotati di facoltà distintissime, a cose eguali hanno il cervello più grande di quelli dotati di facoltà mediocri. Se voi dunque paragonate il peso del cervello d' un uomo dotato di molte qualità e talenti, al peso del suo corpo, voi troverete una proporzione ben diversa da quella che vi sarà presentata dalla stessissima esperienza instituita su di uno sciocco.

Digitized by Google

emisferi e dividendosi in molti rami penetrano nella sostanza corticale e la proveggono abbondantemente. Questo sangue dopo di essersi prestato nel tessuto stesso della sostanza cerebrale o nei confini

« l' encefalo è pesante, le circonvoluzioni sono turgescenti e sti-
« pate le une contro le altre. Ne' soggetti decrepiti, dimagriti
« il cervello per lo contrario ha dimensioni eguali a quelle del
« corpo, e qualche volta non pesa che la metà. Le circonvolu-
« zioni sono flosce ed in parecchi luoghi pur anche depresse.
« Nelle persone morte per consunzione trovasi qualche volta su
« tutta la superficie interiore del cranio l' impronto delle cir-
« convoluzioni, poichè atteso il dimagrimento delle circonvolu-
« zioni medesime, esse lasciano fra loro degl' intervalli più gran-
« di, e perchè le meningi si assottigliano. Ho fatto a questo fi-
« ne le osservazioni le più esatte su i conigli, i gatti, le scim-
« mie, gli uccelli e gl' individui della specie umana. » Vedi *Sur les fonctions du Cerveau et sur celles de chacune des ses parties. A Paris.* Tome second. Sect. II. pag. 284 e seguenti.

E per rispetto a quell' altra antica opinione, che le funzioni del cervello esser dovessero in un rapporto diretto col volume assoluto del medesimo, ecco come si esprimeva lo stesso Gall «
« Ammesso, che il cervello sia lo strumento e l' organo di cui
« si giova l' anima per manifestare le sue proprietà e le sue
« funzioni, niente è più naturale della conclusione: che le fun-
« zioni cerebrali esser deggiono in rapporto diretto col suo vo-
« lume. Si è rinvenuto una massa cerebrale nell' uomo molto
« più considerevole che ne' più grossi tra i nostri animali do-
« mestici, per esempio nel bue e nel cavallo; e senza fare più
« scrupolose ricerche nel regno animale, le qualità predominanti
« dell' uomo si attribuirono alla massa più considerevole del
« suo cervello. Generalmente fu detto con Aristotele, Erasistra-
« to, Plinio e Galeno, che fra tutti gli animali l' uomo è quel-
« lo che ha la massa cerebrale più estesa e più considerevole:
« opinione che è stata sostenuta eziandio da alcuni moderni. »

« Più tardi si trovò, che la massa cerebrale dell' elefante e
« di vari cetacei è più considerabile di quella dell' uomo. Que-
« sta circostanza doveva naturalmente imbarazzare i partigiani
« della opinione che abbiamo enunciata. Per quanto si sappia-
« no magnificare le facoltà intellettuali e la educabilità dell' e-
« lefante; per quanto si voglia esaltare la balena e farne il re
« degli abitanti del mare, niuno però arriverà a tanto da sti-

Digitized by Google

forse della corticale colla midolla agli altri e per noi oscuri destini che lo attendono viene da corrispondenti radici o ramificazioni venose ricondotto e per copiosi fori versato in ampi seni cui la dura

« marsi autorizzato ad assegnar loro quelle qualità che formano « l' orgoglio dell' uomo. Fu dunque necessario rinunziare al « computo delle facoltà intellettuali, colla scorta della massa « assoluta nel cervello. «

„ Il cane e la scimmia hanno una massa meno considerevole „ del cavallo, del bue e dell' asino; ciò non di meno per la lo„ ro intelligenza stanno innanzi a questi ultimi animali. Il „ lupo, la pecora, il porco e la tigre, per ciò che ha rapporto „ alla massa del loro cervello stanno tutti in una medesima ca„ tegoria, e malgrado ciò hanno essi le qualità più differenti „ e pur anche le più opposite. Il terzuolo (ossia il maschio del„ lo sparaviero) ed il piccione hanno una massa cerebrale al„ l' incirca eguale, e ciò nulla ostante quale immensa differen„ za non si trova tra i loro istinti? "

„ Di più noi vediamo, che la natura con masse cerebrali e„ stremamente piccole arriva a produrre gli effetti più maravi„ gliosi. Chi non si rammenta in questo proposito della formi„ ca, dell' ape, della loro economia domestica, della loro me„ moria locale, della loro industriosa attività, della loro colera, „ delle loro vendette che esercitano in drapelli, della educazio„ ne premurosa de' piccoli, del mutuo accordo che esiste in un „ alveare ed in un formicajo? Che v' ha mai di meglio calcolato „ della tela del ragno e dell' imbuto del mirmicoleone? Non veg„ giamo noi l' immagine della pantera sitibonda di sangue nel„ lo stafilino? Del cervo tanto geloso, fiero ed intrepido nel gal„ lo valoroso? Del *trichechus* (*) e del cignale bellicoso nel „ combattente (**) e nel pettirosso? Chi oserà dire, che la natu„ ra si è smarrita per la via nell' encefalo del più piccolo in„ setto, e che dessa ha esaurite le sue risorse nel cervello della „ balena ? „

(*) Questo e *le morse* de' francesi, specie di palmipede abitatore de' ghiacci ondeggianti del polo settentrionale, che si nutre di piante marine e di testacei, che distacca da terra con le sue lunghe difese. Gli antichi popoli del nord colle cuoia del *trichechus* facevano gomene per le ancore, che non si consumavano quasi mai.

(**) *Tringa pugnax*, specie di beccaccia.

Digitized by Google

meninge co' suoi processi o forma o involge, e dai quali seni le vene giugulari con essi continue lo beono e lo riconducono alla cava ed al cuore. Io non saprei ben decidere sin dove possono adottarsi i calcoli degli autori sulla quantità di sangue che portano le carotidi al cervello. Trovo molta discrepanza a questo riguardo tra due grandi osservatori, Haller e Monro. I calcoli del primo appoggiati all' ampiezza relativa del lume delle carotidi la fanno ascendere alla 3.ª parte di tutto il sangue, quantità già fissata da Malpighi stesso e da Boerhaave (*a*): Monro la vuole limitata alla 10.ma parte (*b*). Dubito assai che si possano istituire de' calcoli abbastanza esatti partendo dai lumi de' vasi e ragguagliandoli tra di loro, dandosi sempre ne' diversi individui una qualche differenza o negli uni vasi o negli altri, e bastando in questo

„ Se la sola massa del cervello fosse a considerarsi; se le sue „ parti integranti non entrassero come elemento nel calcolo (si „ noti bene questa espressione e questo ragionamento) non vi „ sarebbe altra differenza tra gli animali dotati d' un piccolo „ cervello, che una più o meno grande intensità nell' esercizio „ delle facoltà intellettuali. D' onde ne seguirebbe, che le qua- „ lità particolari ad una tale o tal altra specie non si piegareb- „ bero per la sola massa del loro cervello. Gl' individui di una „ tal specie vivono isolati; quelli di tale altra si riuniscono in „ società; in alcune i maschi e le femmine vivono in istato ma- „ trimoniale; in altre non v' ha legame durevole tra i due sessi. „ Una specie d' animali educa i suoi piccoli colla più grande „ rancura, un' altra li abbandona; certi animali fabbricano del- „ le abitazioni, altri viaggiano, altri cantano etc. Tutte queste „ varietà d' istinto sarà egli possibile lo spiegarle per mezzo „ di una massa più o meno grande?..... Bisogna dunque desiste- „ re dal cercare nella massa assoluta del cervello la scala de- „ gl' istinti, delle inclinazioni e delle facoltà. „ Vedi opera citata, Vol. cit. pag. 281. (*Nota degli Editori.*)

(*a*) Haller Lib. X. Sect. V. §. XX.

(*b*) Oper. cit. Giornale Veneto Tom. III. N. I.

Digitized by Google

caso una differenza minima che non sia comune a tutti i vasi che si vogliono ragguagliare perchè ne nasca un' immensa differenza nel calcolo. Non voglio cercare nè meno di avvalorare più oltre i miei dubbii confrontando i calcoli diversi ed i diversi risultati che varii autori egualmente rispettabili hanno perciò forse presentato. Questo so bene che molto diversa cosa sembrami il domandare quanto sangue portino i diversi segmenti o lumi delle carotidi relativamente a quello che conducono i lumi delle altre arterie, altro il cercare quanto sangue sia impiegato o circoli nel cervello relativamente alla massa del sangue che circola per tutto il corpo o per qualunque altro viscere. Supponiamo in fatti che il lume delle carotidi fosse anche il doppio maggiore di quello che è realmente, ma che l' estensione di questi vasi fosse minore relativamente alle arterie di qualche altro viscere, che le sue ramificazioni fossero in minor numero, i loro giri più brevi, in poche parole il corso più limitato e così minori di numero e più brevi fossero le vene che il sangue dal cerebro riconducono. In questo caso ad onta che il sangue fosse portato per de' larghi tubi al cervello, minore quantità però se ne impiegherebbe nella di lui sostanza relativamente alla quantità impiegata in un altro viscere che fosse più ricco di ramificazioni arteriose e venose. Viceversa se queste divisioni di vasi sanguigni fossero copiosissime nella sostanza e nel tessuto del cervello, allora la copia del sangue impiegatovi potrebbe esser maggiore che in altri organi per quanto fosse condotta al cervello da arterie anche meno ampie delle carotidi. Per determinare adunque la quantità di sangue che serve ad un dato viscere bisogna a mio avviso calcolar meno i lumi delle arterie che ve lo conducono, di quello che la tessitura più o meno vascolosa più o meno zeppa di ramificazioni sanguigne

Digitized by Google

(a). Chi oserebbe paragonare a questo riguardo un pezzo di cervello colla milza, un osso con un muscolo, quand' anche le arterie del cervello e dell'osso fossero le maggiori di diametro? Nel cervello abbiamo certamente molta sostanza bianca, polposa, non vascolare, quale si è la midolla, che ci sforza a diffidare almeno della copia di sangue, relativa alla di lei massa che i fisiologi han supposto impiegarsi e circolar nel cervello. (6)

Io non sono nè meno del sentimento di alcuni che la quantità del sangue spinto al cervello, ancorchè grandissima, e la molta copia d' ossigeno e di calorico che esso contiene siccome proveniente immediatamente dal cuore e dal pulmone avesse potuto essere pericolosa pel dilicato tessuto del cerebro, se la natura non vi avesse provveduto con tale disposizione di parti e di vasi che tende a rintuzzare l' impeto e la velocità. Vi ha provveduto, si dice, opponendo al corso del sangue la curvatura angolare della carotide e gli urti che dee soffrire dal canale osseo per cui passa. Vi ha provveduto colla disposizione e coll' andamento delle carotidi interne e delle vertebrali colla tenuità somma dei rami arteriosi che penetrano il cervello

(a) Trovo in parte questa medesima riflessione nell' opera dell' illustre Dumas. « *D' ailleurs est il démontré que la quanti-* « *té de sang dans les différens viscères puisse exactement* « *se mesurer par l'ouverture des vaisseaux artériels qui se* « *ramifient à travers leur tissu? Ce n' est pas l' ouverture seule* « *des artères, c' est toute leur capacité, c' est aussi la vites-* « *se respective du sang qu'il faut connaitre et comparer dans* « *telle et telle partie pour estimer au juste la masse de flui-* « *de que chacun reçoit.* »

(6) Magendie valuta a circa un' ottava parte del sangue che proviene dal cuore, quella che va ad irrigare il cervello. Avverte però, che tale valutazione non è che approssimativa, e che la quantità del sangue che va al cervello varia secondo un gran numero di circostanze. Vedi: *Compendio Elementare di Fisiologia*. Tomo I. pagina 142 (*Nota degli Editori*)

Digitized by Google

colle difficoltà in fine che il sangue superar dee per arrivarvi, e viceversa colla facilità somma colla quale dee sgorgare negli ampi seni venosi e retrocedere dal cervello per le giugulari favorito dal proprio peso (*a*). Ma io trovo primieramente che queste esagerate difficoltà non si accordano colla facilità particolare e colla somma prontezza con cui le injezioni penetrano per le carotidi nelle diramazioni arteriose e passano i liquori colorati, la cera, il glutine, il mercurio ec. dalle arterie nelle radici nervose, e da queste nei seni (*b*). In secondo luogo poi a me non piace il supporre nelle opere della natura delle difficoltà e de' pericoli che sicuramente non esiston per essa, per applicarvi poi de' ripieghi che bisogna egualmente supporre. Le curvature de' canali arteriosi l' infinita divisione de' rami la ristrettezza delle vie la moltiplicità degli ostacoli ec. si osservano pure anche in visceri supposti meno dilicati del cerebro. Perchè sì pigro il corso del sangue nel fegato, sì moltiplicate le circonvoluzioni de' vasi, sì ripetute le resistenze senza che molto vi fosse da temere dall'urto de' liquidi in un viscere quale è il fegato meno sensibile e di tessuto men dilicato? Perchè su diversi organi si ragiona differentemente e dalla lentezza del sangue si temono nel fegato i facili arresti, mentre dalle difficoltà stesse nel cervello se ne deducono le salutari e provvide mire della natura? A mio avviso le piegature de' vasi, gli angoli, le ristrettezze avranno nel cervello quegli usi e quei fini stessi che hanno altrove e che noi (diciamolo pure con nostra pace) perfettamente ignoriamo. Ma a coprire quest' ignoranza non vogliamo immaginare de' pericoli nel cervello che non esi-

(*a*) Monro Oper. cit. Cap. I. Richerand *Elémens de physiologie* §. CVII.

(*b*) Haller lib. X. Sect. V. §. XXI.

Digitized by Google

stono negli altri visceri per rimediarvi noi stessi con de' ripieghi che tali non sono se non in rapporto ai pericoli che abbiamo immaginato. S' egli era pur d' uopo, ciò che non mi sembra provato abbastanza, che il cervello portar dovesse relativamente alla sua massa maggior copia di sangue che qualunque altra parte del corpo io mi immagino che la natura avrebbe anche costrutta la polpa midollare, molle o dura che dovesse essere, in tal maniera che nulla rimanesse a temersi dall' urto o dal peso di tanto sangue. « Sogliono i fisiologi, di« ce Haller, ragionare sui fini della natura, qua« lora trovano certe date parti disposte in alcuni « visceri differentemente da quello che trovansi in « altri. . . . . Ma il desiderio d'interpretare i su« premi consigli spesso apre un ampio sentiero « agl' inganni (*a*). » Quelli, che si sono interessati dei sopra indicati pericoli dalla copia e dall'urto del sangue nel cervello, hanno anche creduto la struttura de' seni e la relazione delle vene con essi diretta a facilitare ed accelerare l' uscita del sangue dal capo. Altri fisiologi ai quali premeva di spiegare una lenta e pacata secrezione di principii importanti del sangue nel cerebro, hanno all' opposto derivato dalla medesima disposizione dei seni e delle vene un favorevole ritardo al ritorno del sangue stesso (*b*). Voi vedete a quante contraddizioni ci esporrebbe e a quanto ridicolo il volerci internare nella spiegazione delle cause finali (7).

(*a*) Haller lib. X. Sect. V. §. XLIV.

(*b*) Haller loc. cit.

(7) Applaudiamo sinceramente alla molta severità con cui l' Autor nostro condanna in questo luogo la intemperanza de' fisiologi nel cercare e nel presumere d' intendere le cause finali della natura. Ma per fede nostra, volendo essere fisiologi, ciò che vuol dire *parlatori di fisica*, è mo ella cosa tanto facile il sapersi contenere entro certi limiti? Ciò a noi non sembra. Tuttavia buona anche qui, siccome in ogni altro luogo teniamo la sua

Digitized by Google

Se si metta allo scoperto la dura madre per un' estensione alquanto considerabile in un animale vivente, essa si vede abbassarsi ed innalzarsi alternativamente, quasi cedendo ad alterni consimili movimenti di cui goda il cervello. Nell' uo-

critica; nè vorremo insorgerli contro, perchè alcuni recenti fisiologi ed anatomici hanno comune la opinione con il Monro e col Richerand.

Nè temiamo di cader sotto le di lui censure notando qui una cosa relativa alla circolazione arteriosa nell' encefalo, e cavando da lei qualche probabile induzione sugli usi e sulle specialità delle medesime; giacchè l' una è cosa di fatto, e quindi non può essere contradetta da alcuno, e le altre si rannodano talmente con le cose già dette e con quelle che saranno toccate in progresso, che giudichiamo non debbano essere da noi ommesse. E vogliamo dire, la insolita frequenza delle anastomosi de' vasi arteriosi, che si portano all' encefalo; giacchè riceve da ogni lato due arterie che si anastomizzano insieme e con quelle dal lato opposto per formare una corona. E questo è un fatto. Pensiamo poi di non trascendere nè di andare colle nostre induzioni tra le nuvole asserendo, che crediamo abbia la natura con questo artifizio voluto provvedere in guisa, che la circolazione cerebrale non potesse di leggieri essere sospesa od interrotta. Infatti in virtù di questo accortissimo ordinamento delle arterie encefaliche, i chirurgi hanno potuto eseguire con successo l' allaciatura della carotide. Abbiamo poi voluto far menzione di ciò, perchè noi teniamo come indispensabile condizione al libero esercizio di tutte le funzioni del cervello un costante e facile afflusso di sangue arterioso al viscere medesimo. Vedi la nota 28 alla pagina 209 del precedente Volume.

E poichè siamo nel dire dell' importanza delle arterie dell'encefalo, non vogliamo trasandare quello che ne ha rilevato recentemente l' esimio signor Serres nella sua opera altre volte rammemorata. E cioè: che negli animali vertebrati le condizioni d' esistenza delle diverse parti dell' encefalo (da lui pazientemente studiate e seguite passo a passo ne' primi momenti dell' esistere e nelle metamorfosi degli embrioni) sono rigorosamente soggette alla condizione dell' esistenza del sistema sanguigno encefalico. Perchè:

A. Se l' animale è senza cervelletto egli è del pari senza arteria vertebrale.

Digitized by Google

mo stesso non che ne' bruti ha potuto osservarsi questo fenomeno all' occasione di carie nelle ossa del cranio, di fratture molto estese, di trapanazioni ec. Quanto quest' osservazione dei movimenti del cervello sia antica si può rilevare dal medesimo Haller (*a*). La fisiologia dee però al chiarissimo Schlichting la prima esatta descrizione di questi

B. Se è senza corpo calloso, in tale caso l' arteria callosa non esiste.

C. Se egli è senza emisferi cerebrali, l' arteria carotide interna è ridotta a zero.

Quando un embrione della classe superiore s' arresta nello sviluppo dell' encefalo, può percorrere la vita fetale senza cervelletto, senza corpo calloso, senza volta a tre pilastri, senza emisferi cerebrali. Allora egli cade nelle condizioni organiche delle classi inferiori, e vi cade per l' assenza o per l' atrofia delle sue arterie encefaliche; il che è sostenuto da buona mano di sue osservazioni. Alle quali egli si accinse con molto ardore, essendosi proposto di arrivare alla soluzione del problema dell' equilibrio rispettivo delle forme transitorie degli embrioni e delle forme permanenti del sistema nervoso degli animali vertebrati. D'onde ne ricavò quel principio sul quale fonda la sua teorica dell'*organogenia*, con cui prima spiegò il fatto di una seconda dentizione ne' mammiferi, e poscia quello della osteogenia: mostrando nel primo caso, che il fenomeno dipendeva dall' equilibrio alternativo delle doppie arterie che penetrano il doppio ordine dei denti, che si succedono ad intervalli più o meno lunghi; e nel secondo che la formazione successiva delle ossa succedeva allo sviluppo progressivo delle arterie, siccome ora mostra che tutto il secreto della evoluzione dalle diverse parti dell' encefalo risiede nella presenza e nell' attività del sistema sanguigno; sistema a mezzo del quale si stabilisce fra tutte le parti l' armonia generale che si rileva dai pesci sino ai mammiferi. Infatti se dopo Arveo gli antichi avevano tanto sovente ripetuto che il sangue è la materia colante degli organi, a chi si doveva attribuire la loro formazione se non al sistema sanguifero che lo racchiude e che lo trasporta ovunque? Vedi *Anatomie comparée du Cerveau dans les quatre classes des animaux vertébrés* ec. *Tome premier*. *Discours préliminaire*. Dalla pagina LXXXVII alla XCIX. (*Nota degli Editori*).

(a) *Lib. X. Sect. V.* §, *XXXIX.*

Digitized by Google

movimenti (*a*), del che tutti convengono i più accreditati scrittori (*b*). Si è pensato e sostenuto che questi moti dipendessero dall' aria che per vie all' anatomia sicuramente sconosciute si insinuasse al momento dell' inspirazione in qualche cavità del cervello e ne uscisse nel tempo opposto (*c*). Si è confuso da alcuni quest' alterno movimento colle pulsazioni arteriose, sensibili abbastanza negli animali al primo discoprirsi qualche porzion di cervello e sensibilissime nel così detto fonte pulsatile de' fanciulli: l' antichità per altro ha saputo distinguere questo movimento arterioso dall' altro di cui parliamo presentemente (*d*). Si è creduto in fine che questo movimento potesse appartenere alla dura meninge e dipender da essa; ed è celebre l'ipotesi di Giorgio Baglivi sulla forza contrattile di questa membrana e sui movimenti di essa sistolici e tonici consuonanti o consenzienti colle contrazioni del cuore (*e*), la quale ipotesi potè vantare tra' suoi seguaci Pacchioni, Lancisi, Hoffmann, Santorini e molti discepoli della scuola Staaliana. Ma l' essere la dura meninge fortemente adesa in tutti i suoi punti all' interna superficie del cranio, come il più volgare incisore non ignora; il non osservarsi questa membrana contrattile ad un grado almeno sensibile sotto l' applicazione degl' irritanti più aspri; il sussistere in fine i movimenti del cervello anche separatane la meninge, come asserisce Haller dietro le osservazioni di Schlichting, Charleton, Ridley ec. allontana persino il più lieve sospetto che dalla dura madre si possa ripetere

(*a*) *Mémoires présenté à l'Académie des Sciences* Tom. I.

(*b*) Blumenbach. *Physiologie* § 201. Not. Haller loc. cit. § XXXVIII Not. (i) (f). De la Mure. *Mémoires de l' Académie des sciences* an 1749. Richerand *Elémens de physiol.* § XC.

(*c*) Vedi quest' ipotesi in Haller loc. cit. § XL.

(*d*) Haller loc. cit. § XLI.

(*e*) Baglivi *De fibra motrice et morbosa specimen.* lib. IC. V.

Digitized by Google

l'indicato movimento, e l' ingenuo Pacchioni prima seguace e difensore di Baglivi si credè in dovere di confessarlo. Schlichting dimostrò il primo di tutti che il cervello si alza durante l' espirazione e che si abbassa nel tempo opposto dell' inspirazione. De La Mure confermò colle proprie osservazioni questo rapporto (*a*), ed Haller cercò se nel tempo dell' espirazione il sangue sia represso nelle vene giugulari e nel cervello, avendo verificato esso pure che ad ogni espirazione il cervello cresce di mole, si distende e sorge, siccome nel tempo opposto diminuisce e si abbassa (*b*). Osservò De La Mure che trapanato il cranio in una cagna assai vigorosa, levata la dura madre ed osservati i movimenti ordinarii del cervello, questi erano all' istante assai deboli, ma si resero più sensibili la respirazione essendosi fatta più gagliarda. Fece mettere a nudo le vene giugulari ed osservò i loro gonfiamenti e concidenze. Si gonfiavano nel tempo dell' espirazione, si diminuiva il gonfiore nel tempo dell' ispirazione (*c*). Per altre osservazioni pure il gonfiamento del cervello si vide corrispondere sempre all' inturgidirsi delle vene, l' *affaisement* alla loro concidenza. Questo gonfiarsi delle vene, siccome l' alzarsi del cervello corrispose sempre all' espirazione; l' abbassamento di quello e di queste all' inspirazione.

Il riflusso del sangue venoso verso il cervello o almeno il ritardato corso di questo liquido per la difficoltà che si oppone al di lui passaggio pe' pulmoni durante l' espirazione credesi generalmente la causa del gonfiamento della massa cerebrale in questo momento: all' opposto la facilità con cui

(*a*) *Mémoires de l' Académ.* etc. an. 1749.

(*b*) Haller loc. cit. §. XXXVIII.

(*c*) Vedi Memoria di De la Mure. Esperienza XII. Mémoires etc. 1749.

Digitized by Google

progredisce il sangue dalle vene giugulari verso i grossi vasi del petto nel tempo dell' inspirazione si reputa la cagione del successivo abbassamento del cervello (*a*). Io dubito però che il gonfiamento suddetto sia assai più relativo che reale; dubito che il cervello, anche messo allo scoperto, o nulla o poco si gonfii oltre la sua natural dimensione e che molto concorra a mentire questo notabile grado di turgescenza il movimento opposto in cui scaricandosi liberamente le vene del cerebro la di lui massa inflacidisce dirò così e casca alquanto sopra sè stessa. Per me almeno riesce assai più intelligibile che scaricandosi il sistema venoso, come accade nell' inspirazione, il cervello debba sensibilmente recedere da quel dato grado di pienezza e di turgescenza che gli è naturale quando tutto il sistema venoso è ripieno, di quello che l' intendere come, ritardandosi il corso del sangue verso il cuore, debba essere portato molto al di là della sua natural dimensione. Il cervello infatti è serrato esattamente in una cassa ossea e perciò, almeno in istato d' integrità, non potrebbe andare soggetto a questa espansione oltre i limiti naturali. Ora essendo avvezzo a non oltrepassare questi confini e a non averne bisogno qual forza potrebbe obbligarlo a trascendergli allorchè il cranio è levato? Bisognerebbe supporre che in istato d' integrità li rispettasse per forza o a violenza, e che la causa qualunque che lo porta in là quando le ossa sono levate tendesse a farlo anche in istato sano, ma rimanesse infrenata dalla durezza delle ossa. Bisognerebbe supporre una tendenza al movimento che non si convertisse in moto reale se non nel caso in cui abbiavi perdita di sostanza nelle ossa

(*a*) De la Mure luog. cit. Haller lib. VI. Sect. IV. §. IX. X. lib. X, Sect, V. § XXXVIII.

Digitized by Google

del cranio (*a*). Ma questa tendenza ad un moto a cui si oppone la naturale costituzione delle parti, questa tendenza ad un' espansione non eseguibile non mi pare conforme alle leggi della natura. Per lo contrario anche in istato d' integrità può bene il cervello passare dallo stato della sua maggiore pienezza a quello di un volume alquanto minore allorchè i vasi si scaricano, e questa differenza dee manifestarsi (levando il cranio) con una concidenza o abbassamento, relativamente al quale l'occhio è costretto a giudicare che il cervello subisca nel tempo opposto un gonfiamento reale quando anche questo non fosse che relativo.

Qualunque siasi però o assoluto o relativo il gonfiamento suddetto gli autori si accordano, come dissi, generalmente a crederlo contemporaneo colla espirazione, siccome credono concorde coll' inspirazione la concidenza del cerebro. Il professore Richerand è il solo, per quanto io sappia che si allontani dalla ricevuta opinione. Egli asserisce « Che la respirazione non entra per nulla nella « produzione di questo fenomeno; e che anche ammettendo il ristagno o il ringorgo del sangue « nelle vene giugulari la disposizione dei condotti venosi dell' interno del cranio è tale che questo ristagno o questo ringorgo non potrebbero produrre i movimenti alterni della massa cerebrale (*b*) ». Egli cerca ingegnosamente di provare che essendo i principali tronchi arteriosi che si portano al cervello, situati alla base di questo viscere la loro universale turgescenza al momento della sistole del cuore dee necessariamente influire

(*a*) Richerand per altro lo asserisce senza esitare. » *Cette tendence du mouvement ne se convertit en mouvement réel « que dans les cas où il y a parte de substance aux parois « du crane.* « Oper. cit. pag. 328.

(*b*) Oper. cit. §. CXI.

Digitized by Google

ad alzare il cervello, alla quale elevazione dee succedere l' abbassamento quando le arterie si ristringono di nuovo rimettendosi in sistole. Riferisce l' osservazione di un ammalato che fu trapanato a cagione d' una frattura di cranio con travaso sotto la dura madre nel quale egli vide l' elevazione del cervello corrispondere alla diastole, l' abbassamento alla sistole delle arterie. Levò la volta del cranio ad un cadavere con tal precauzione che la dura madre disimpegnata diligentemente da' suoi attacchi colle ossa rimanesse intatta. Iniettò le carotidi e vide a ciascun colpo di embolo un movimento sensibile di elevazione nel cerebro: al contrario iniettando le vene giugulari interno la massa del cervello restò immobile. In uno scoiattolo mise allo scoperto il cervello e vide che i suoi movimenti erano evidentemente isocroni alle pulsazioni del cuore. Legato il tronco dell' aorta ascendente ed impedito il corso del sangue al capo, il cervello cessò di moversi e l' animale perdè la vita; al contrario la legatura delle giugulari interne non sospese i movimenti suddetti. Finalmente in una donna di 50 anni che aveva per una carie il parietale sinistro in gran parte distrutto e in cui rimaneva allo scoperto una porzione considerabile di dura madre, fu facile a questo autore di contestare una perfetta corrispondenza tra i moti del cervello e i battimenti del polso e le prolungate espirazioni non alterarono questo rapporto e i colpi di tosse non portavano al cervello che la scossa comune con quella del capo (*a*). Conchiude adunque il fisiologo francese « che i mo-
« vimenti che presenta il cervello messo allo sco-
« perto gli sono esclusivamente comunicati dalle
« pulsazioni delle arterie situate alla sua base e

(*a*) Richerand. Oper. cit. §. CXI. CXII.

Digitized by Google

« sono perfettamente isocroni ai battimenti di que-
« sti vasi (*a*) ».

Io non parlerò delle riflessioni di questo scrittore sulla situazione delle arterie che si portano al cervello, perchè quantunque ingegnose altro non proverebbero però se non che i movimenti diastolici del sistema arterioso debbono rendere assai sensibile in quest' organo la scossa o l' elevazione a cui soggiacciono le parti fornite di grossi vasi arteriosi; ma non verrebbe perciò escluso l' altro movimento corrispondente ai moti della respirazione e distinto affatto dal primo da tanti osservatori. Non mi tratterrò nè meno a cercare se le esterne vene del cervello per qualunque causa inturgidite debbano, attesa la loro situazione tra il cervello ed il cranio, influire piuttosto a deprimere la massa cerebrale, come pretende Richerand (*b*), o se in vece zeppe di sangue le interne vene contemporaneamente con tutti i loro rami e coi seni debbano costituire il cervello nel maggior grado possibile di pienezza e di volume. Non bilancierò la forza delle ragioni, perchè tutte le ragioni del mondo cessano d' essere buone e cattive quando si tratta d' una questione di fatto: ed è sui fatti che Richerand è in opposizione con Schlichting, De La Mure, Haller ec. Prescindendo dalle osservazioni fatte sui bruti perchè non potendosi ottenere da essi, che ritardino o sospendano a nostro talento l' inspirazione o l' espirazione, e dovendo questi moti sotto le angoscie de' dolorosi tentativi essere fuor di modo disordinati non si debbono così facilmente distinguere le scosse del cervello attaccate al respiro da quelle che sono relative alle pulsazioni arteriose. Ma negl' infermi di fratture di cranio o di carie a meningi scoperte dai quali

(*a*) Luog. cit. §. CXIII.
(*b*) §. CXVI.

Digitized by Google

l' osservatore può ottenere qualche inspirazione, ed ispirazione regolata secondo il bisogno, come avrebbero potuto ingannarsi gli scrittori suddetti? Come non distinguere da' moti arteriosi un alzamento o un moto qualunque del cerebro concorde coll' espirazione, mentre l' espirazione si può a differenza di quelli ritardare o accelerare così variamente? Chi in un fatto così semplice spiegar potrà cotanta discrepanza di asserzioni? Dalle parole di Schlichting « toties animadverti perspicue in « omni expiratione cerebrum universum ascende- « re, idest intumescere: atque in quavis inspira- « tione illud descendere idest detumescere » da queste parole dissi riferite dallo scrittor francese non mi pare potersi conchiudere, come egli pretende (*a*), che Schlichting abbia confuso il movimento d' elevazione prodotto dalla diastole arteriosa colla turgescenza in questione relativa al respiro. Non si tratta qui di distinguere turgescenza da elevazione, ciò che per altro potrebbe ritornare lo stesso: la questione è bensì di separare l' elevazione o la turgescenza isocrona coi polsi da quella che è soltanto attaccata all' espirazione. Abbia pure De la Mure frammisti alle sue osservazioni degli errori anatomici (*b*). Ma quest' osservazione è tutta semplice e non potrebbe soffrire alcun danno dalle inesattezze di simil fatta. Haller in fine, per quanto si può raccogliere confrontando nella sua grand' opera il §. XXXVIII del lib. X sez. V. il §. IX della sez. IV, lib. VI e molti esperimenti suoi proprii nella seconda memoria sulle parti sensibili ed irritabili, Haller dissi non parte già, come Richerand asserisce (*c*), dalle altrui osservazioni ma dalle proprie quando tratta dell' influenza della

(*a*) §. CXIII.
(*b*) Ibid.
(*c*) Ibid.

Digitized by Google

respirazione sui movimenti dei quali parliamo; ed Haller non è equivoco quando si tratta di fatti, come non è precipitoso quando si tratta di induzioni (*a*). Del resto dopo aver analizzate imparzialmente le ragioni del fisiologo francese io rispetto ancora a segno le sue osservazioni, e particolarmente l'ultima ch' ei riferisce ch' io non so prescindere dal contrapporle a quelle di tanti altri scrittori, tardando a decidermi sino a che qualche infausto accidente mi presenti l' occasione di persuadere me stesso sull' esistenza o non esistenza dei moti cerebrali dipendenti dalla respirazione. Questa sospension di giudizio tra le osservazioni di Haller e di

(*a*) Io trovo nella grande Opera di Haller lib. X. Sect. V. § XXXVIII le seguenti parole: « *Multo majoris momenti refluxus* « *sanguinis est qui per expirationem determinatur alias a no-* « *bis descriptus*: « e qui rimanda il lettore al lib. VI sect. IV. §. IX « dove così scrive: « *Ergo si vivo animali non nimis debilita-* « *to cranium aperueris duramque membranam detexeris et di-* « *gito a cranio depresseris, videbis ad singulas inspiratio-* « *nes subsidere cerebrum, seque a cranio removere, et deor-* « *sum quasi resorptum recipere. Vicissim in expiratione i-* « *dem cerebrum surgere, cranio se admovere, digitum im-* « *positum repellere.* »

Tanto alle parole « *ad singulas expirationes subsidere ce-* « *rebrum* « come alle altre « *vicissim in expiratione idem ce-* « *rebrum surgere, cranio se admovere, digitum impositum* » *repellere* « egli cita gli esperimenti 73. 79. 80. 82. 83. 87. 88. 89. della sua *Mémoire* 2. *sur les parties sensibles et irritables*. Lungo sarebbe il riferirli tutti. Due bastino per provare che Haller ha confermato colle proprie osservazioni i moti del cervello dipendenti dalla respirazione.

« Exp. 73. *J' ouvris le crane et je découvris la dure me-* « *re. Elle étoit en repos, seulement la pulsation des artères* « *s' élévoit et le cerveau avec elle. Comme ce mouvement ne* « *s' accordoit point avec la description de M. Schlichting,* « *j' imaginai de la separer d' avec le crane en la deprimant* « *avec le doigt. L' animal sentit cette separation et cria. Aus-* « *sitot que cette attache fut levée, nous vimès, non sans* « *surprise, pendant un bon quart d' heure le cerveau suivre*

Digitized by Google

Richerand è tutto il possibile tributo di stima che io creda potersi accordare a quest' ultimo (8).

« *les alternatives de la respiration. Quand l' animal inspi-*
« *roit, le cerveau descendoit dans le crane, comme s' il étoit*
« *repompé: à peu près de la meme maniere, quoique avec*
« *violence, que le poumon qui rentre dans la poitrine pen-*
« *dant l' inspiration, après qu' on l' a ouverte. Dans l'expi-*
« *ration le cerveau s' élévoit avec la dure mere, il remplis-*
« *soit le crane tout entier et élévoit avec lui le doigt qui le*
« *pressoit. Nous distinguions aisément ce mouvement d' avec*
« *celui des artéres, il est trois ou quatre fois plus frequent.. ..*
« *L'experience dura long-temps, et ce pauvre animal paroissoit,*
« *par son obstination à me fournir des preuves, vouloir me con-*
« *vaincre de la verité des descriptions de M. Schlichting.*

« Exp. 88. *Les deux mouvemens du cerveau ont paru. J'ai*
« *distingué aisément le mouvement analogue au pouls de ce-*
« *lui qui suit la respiration. J' ai joui long-temps de ce spe-*
« *ctacle. Le cerveau descendoit dans le crane pendant l' in-*
« *spiration, et s' élevoit avec l' expiration.* »

E quanta fede meritino queste sperienze si può rilevare da questo tratto della prefazione. « *Mes expériences avoient été*
« *faites dans le sein de l' Académie. M. M. Holman, Hahn,*
« *Mekel, Zinn, Roederer, Sprengel, tous professeurs et celebre*
« *chacun dans sa sphère. M. M. Trendelenburg, Brunn, Ku-*
« *hlemann, Remus, Castel, Walstorff et tant d' autres jeunes*
« *medecins avoient assisté à mes vivi-sections, et pouvoient*
« *attester les faits qu' ils avoient vus tant des fois, ou me*
« *dementir à vos yeux. Rempli d' ailleurs du sentiment de*
« *mon integrité, plein des verités que je verifiois tous les*
« *jours, et sortant chaque après-diné d' une nouvelle confé-*
« *rénce avec la nature, je croyois impossible pour tout le*
« *monde ce qui l' étoit pour moi; et je ne voyois aucune ap-*
« *parence à des doutes contre ma bonne foi et ma veraci-*
« *té... Avec tout cela des gens de fort bon sens m' ont don-*
« *né le conseil que je m' apprête à suivre, d' après les Bon-*
« *nets et les Tremblevs. Je vais donner le journal de mes ex-*
« *périences, tiré de mes cahiers, écrits d' après l' animal*
« *meme et devant les compagnons de mes dissections.* Mémoires sur la nature des parties sensibles et irritables envoyèes à la Societé de Gottingue le mois de Novembre 1755. par Alb. de Haller. Lausanne 1756. Vedi Mémoire II. Préface.

(8) Tutti sanno quale e quanta sia la perizia del signor Ma-

Digitized by Google

La sostanza del cervello, perciò almeno che ne riguarda le qualità esteriori, si può dir di suo genere distinta dall' impasto e dalla tempra delle sostanze onde sono lavorati gli altri visceri della

gendie nello sperimentare, non che la sua desterità nell' osservare. Quindi non sarà male a proposito il qui riferire la di lui sentenza intorno a questo punto di quistione fisiologica, di cui lo scioglimento dall' Autor nostro è lasciato in sospensione. » Sopra i bambini nati recentemente, egli dice, il di cui cranio „ è in parte membranoso, e sopra gli adulti in conseguenza „ delle piaghe e delle malattie che hanno messo allo scoperto „ il cervello, si osserva, che prova due movimenti distinti. Il „ primo è evidentemente isocrono alla pulsazione del cuore e „ delle arterie; il secondo è egualmente in rapporto colla „ respirazione, cioè che l' organo sembra abbassarsi, ritornare sopra se stesso nel momento della inspirazione, mentre „ che presenta un fenomeno opposto nell' atto della espirazione: secondo che i movimenti della respirazione sono più o „ meno estesi, quelli del cervello sono più o meno manifesti. „ Queste due specie di movimenti sono facilissime a vedersi sopra gli animali, e non s' intende come abbiano potuto essere revocate in dubbio in questi ultimi tempi. „ Si crede che debbano essere poco sensibili quando il cranio è intatto, e che siano necessarii all' integrità delle funzioni cerebrali; ma niente è dimostrato in questo rapporto ". Vedi il *Compendio elementare di Fisiologia*, Tom. I. alla pag. 143 e seguente. Anche G. F. Meckel su di questo particolare tiene una opinione rasente a quella del signor Magendie, e cioè, che duplice sia il movimento dell' encefalo, e che duplice del pari sia la cagione del medesimo. " La „ massa centrale del sistema nervoso, ei dice, ha certamente „ due movimenti, che sono specialmente sensibilissimi nel „ cervello. Dipende l' uno dai battimenti delle arterie, e „ l' altro dalla respirazione. Quest' ultimo è assai più raro dell' altro. Consistono ambidue in un alterno sollevamento ed „ abbassamento dell' encefalo, che nel secondo prova eziandio „ a non dubitarne, dalle alternative di gonfiamento e di ristringimento. La respirazione determina la seconda specie di „ movimento, perchè all' istante in cui l' aria è cacciata dai „ polmoni, il sangue prova maggior difficoltà a ritornare dal „ cervello, mentre il suo ritorno è all' opposto più facile du-

macchina (9). Non è fibrosa, non è granellosa o glandolare, non rassomigliabile ai muscoli o alle carni, non dura e serrata come il fegato ed i reni. Molle per altro e tenera polpa qual è non è lassa e suscettibile di minor volume come sono i pulmoni la milza e le sostanze tutte che abbondano di cellulosa. Ne' primordi della sua formazione la sostanza del cerebro rassembra ad un fluido; si fa in seguito più densa al crescere dell' età; ed acquista in fine nell' età avanzata il maggior grado di densità di cui è suscettibile. Tagliando per qualunque verso il cervello il colore a primo colpo d' occhio ne distingue la sostanza in due differenti: bianca l' una ed interna che chiamano midollare, rossiccia l' altra ed esterna che dicono corticale e da cui la superficie le protuberanze e le irregola-

„ rante l' inspirazione. L' encefalo si gonfia dunque nel pri-
„ mo di questi due atti, e s' abbassa nel secondo = Vedi *Manuale d' Anatomia Generale descrittiva e Patologica* ec. Tomo terzo § 1805 alla pagina 470. (*Nota degli Editori*)

(9) Eccone i risultamenti dell' analisi della sostanza cerebrale fatta è già tempo dalli signori Thouret, Fourcroy, Vauquelin, la quale finora non fu contradetta da alcuno. Meckel, Magendie, Medici e Thenard sono tutti d' accordo nell' ammettere e nel riprodurre questi materiali immediati e queste cifre:

Acqua	„ 80,00
Materia grassa bianca	„ 4,53
. . . . . rossa	„ 0,70
Osmazoma	„ 1,12
Albumina	„ 7,00
Fosforo unito alle materie grasse bianca e rossa . .	„ 1,50
Zolfo e differenti sali, fra i quali il fosfato acido di potassa, il fosfato di calce e di magnesia . . .	„ 5 15
	100,00

(Vedi: *Annales de Chimie*, Tom. LXXXI, pag. 65) Chevreul ha trovato nel sangue una materia caratteristica della sostanza nervosa, la cereberina (*Nota degli Editori.*)

Digitized by Google

rità della midolla vengono quasi accerchiate (10). Alcune divisioni o alcuni solchi distinguono in varii pezzi l' esterno andamento della sostanza cerebrale. Un solco longitudinale assai più degli altri profondo ed un setto membranoso che vi si insinua distinguono il cervello in due emisferi: e così da una tenda membranosa viene dal cervello diviso il cervelletto il quale occupa la parte inferiore e posteriore del cranio. Anche l' abito esterno del cervelletto e la proporzione diversa di sostanza midollare e corticale si distinguono dal cervello giacchè in questo gli esterni solchi sono più profondi ed irregolari; in quello appena sono indicati e sono quasi tra di loro concentrici. La sostanza corticale nel cervelletto supera la midollare, mentre l' opposta proporzione osserviam nel cervello. Certe produzioni certi tratti di sostanza midollare abbastanza noti agli anatomici *tractus medullares* chiamati da Vicq-d'-Azyr passano dall' una all' altra parte del cervello e sembrano mantenere tra esse una comunicazione; se pure può fingersi che questi pezzi abbiano d' uopo di comunicare tra loro mentre appartengono tutti alla massa medesima del cervello che forma nel suo corpo un pezzo unito ed un organo solo (11). Può ri-

(10) I moderni anatomici e fisiologi, e specialmente i Francesi, chiamano la sostanza midollare eziandio sostanza bianca (*substantia alba*) e la sostanza corticale la chiamano sostanza grigia o cinerea (*substantia cinerea*). Alcuni poi ne ammettono altre due, e cioè la sostanza gialla (*substantia flava*), e la sostanza nera (*substantia nigra*); ma propriamente parlando, queste due ultime non sono che semplici modificazioni di una sola e medesima sostanza, cioè la cinerea, grigia o corticale. (*Nota degli Editori.*)

(11) Quale sia veramente l' ufficio delle commessure non osiamo asserirlo. Varie sono le opinioni su di questo particolare, e Tiedmann per esempio non ammette le fibre rientranti del cervello, e non considera le commessure cerebrali ed il

Digitized by Google

guardarsi come un pezzo o una continuazione di cervello la midolla allungata e la spinale, giacchè risultante da produzioni midollari dell' uno e dell' altro che si uniscono insieme. I nervi pure o provengono immediatamente dal cervello e ci presentano altrettante produzioni o continuazioni della di lui sostanza midollare, e provengono dalla spinale midolla e bisogna guardarli come appendici o prolungamenti della medesima. Che è quanto dire: cervello, cervelletto, midolla spinale e nervi costituiscono un pezzo unico un tutto armonico un solo sistema.

La struttura intima del cervello o l' organizzazione profonda della di lui sostanza, ad onta degli sforzi ripetuti di naturalisti ed anatomici sommi, rimane tutt' ora misteriosa ed oscura. Particolarmente il tessuto della sostanza midollare è talmente indefinibile, che ciò che ne osserva l' occhio volgare è quasi tutto quello che può rilevarne il fisiologo. La sostanza corticale rossiccia quale si mostra a primo aspetto annunzia un tessuto abbondante di vasi sanguigni. Questi vasi di fatti possono essere somministrati dalle arterie che dalla pia madre penetrano nella corticale. Le congestioni di sangue negli strozzati formando una specie di iniezione mettono questi minutissimi vasi a portata dell' os-

corpo calloso, che come prolungamenti dei peduncoli cerebrali. (Vedi la sua « *Anotomie du cerveau* » pag. 266.). Giova però riflettere in questo proposito, che tutto l' encefalo siccome tutto l' apparecchio nervoso inserviente alla vita animale, risulta di due metà, l' una dall' altra distinta, benchè affatto somiglianti; e che quando per offese sofferte ad uno solo degli emisferi (siano queste offese dipendenti da cause interne, come sono i stravasi, le idatidi, i tumori etc., oppure da cause esterne o traumatiche, come sono le cadute, le ferite, i colpi d' arma da fuoco ec.) la paralisi si manifesta solamente da un lato, e cioè dall' opposto a quel emisfero che ha riportato l' offesa. D' onde ci sembra lecito e giusto il pensare, che l' encefalo sia una grande porzione di un solo sistema, e la riunione di precipue parti di esso, ma non già un organo solo. (*Nota degli Editori*).

Digitized by Google

servatore. Questi vasi infine vengono confermati dalle iniezioni portate molto innanzi da Albino, Ruysch ed Haller (*a*). Cedè a queste osservazioni l'opinione del celebre Marcello Malpighi sulla struttura follicolare o glandolosa della corteccia del cerebro; e non valsero a quest' uomo facilmente prevenuto per una struttura che egli credeva universale le macerazioni ripetute ch' egli descrive elegantemente e gli sforzi da lui fatti per eludere le obbiezioni di Warthon (*b*). Quanto possano avergli imposto le macerazioni, che snaturano la natura de' parenchimi, lo dichiara l' ingenuo Haller di cui ripete le riflessioni e tutto ciò che concerne la storia di quest' ipotesi il ch. Dumas ne' suoi principii di fisiologia (*c*). Ma non è però adottata nè meno l' opinion di Ruysch, che tutta quant'ella è la sostanza corticale sia vascolosa e penetrabile dalle iniezioni. Una porzione elude gli sforzi dell' arte, nè ad Albino, nè a Vicq-d'-Azyr, nè a Malacarne è mai riuscito di penetrarla co' più sottili liquori (*d*). Di questa porzione impenetrabile, qualunque idea ispiri l' analogia e l' affinità col rimanente; per quanto ingegnosi sieno i sospetti di Haller, che questa sostanza possa essere tessuta di vasellini bianchi tenuissimi e di cellulosa (*e*),

(*a*) *Elementa Physiologiae* lib. X lect. I §. X.

(*b*) Vedi *De cerebri cortice* Cap. I. Cap. II. Marcelli Malpighi Oper. Tom. II. pag. 269 ad 272. Ediz. di Leiden.

(*c*) Dumas Tom. II pag. 170 171.

(*d*) Vicq-d'-Azir *Recherches sur la structure du cerveau*. Ved. *Mémoires de l' Acad. des Scien.* an. 1781. Malacarne *Encefalotomia nuova universale* Parte II.

(*e*) Haller luog. cit. §. XII. È però ammirabile la docilità di questo scrittore che, quantunque inclinato a credere vascolosa tutta la sostanza corticale, si spiega per altro così: « *An ideo* « *totus cortex meris fit vasculis? Multa cum pars ejus nun-* « *quam possit repleri cumque neget illustris Albinus, cujus* « *merito summa in rebus anatomicis est auctoritas, potest* « *dubie responderi.* »

Digitized by Google

noi non possiamo però dietro le osservazioni renderne alcun conto (12). Tanto basta perchè tutte le congetture rimangano inconcludenti e perchè mettiamo questa porzione impermeabile della sostanza corticale nel novero de' parenchimi di tanti altri visceri de' quali s' ignora del pari l' intima tessitura.

(12) Trovandoci noi spesso nella opportunità d' instituire sezioni del cervello di morti per sommersione, per apoplessia e per appiccamento, abbiamo potuto convircerci, che i sospetti dell' Haller erano bene i più fondati, e che la struttura non tanto della corticale, ma ben anche quella della midollare è veramente, quale egli la supponeva, vascolosa. Vale a dire, che in istato fisiologico i vasi de' quali si compone non ammettendo per la ristrettezza del loro lume che linfa scolorata non appariscono ma che alterati per qualsiasi cagione, come il più spesso suol succedere per la flogosi e per la pletora, divengono discernibili ad occhio nudo in guisa da non averne il minimo dubbio. Infatti, se si tagli orizzontalmente il cervello di un morto d' encefalite ó di apoplessia sanguigna, o di sommersione in modo tale da mettere allo scoperto il così detto *centro ovale* di Vieussens, è maravigliosa tanto nella sostanza corticale quanto nella midollare la frequenza dei punti rossi, che fanno testimonianza della spessezza dei vasi nella tessitura dell' encefalo; e tanta è la sua esilità e frequenza entro alla sostanza midollare, che da un color latteo che suol avere in istato naturale, in tali circostanze pigliar suole non lieve color di rosa. Che se fosse duro ostacolo a ricevere questa idea il riflettere, che in istato naturale tali vasi non appariscono, basterà richiamare alla mente quello che succede nella sclerotica e nella congiuntiva, che in istato di perfetta sanità sono la prima bianca e l' altra trasparente in modo che non mostrano traccia di vasi sanguigni, e che preso da gagliarda infiammazione, tanti ne presentano da emulare un pezzo di scarlatto, od un pezzetto di veluto cremisi, anzi che quelle bianche membrane che sono nello stato di salute. Nè si credesse, che tutto questo fosse un prodotto nuovo e permanente del processo flogosi; giacchè tolto lo stato preternaturale che li avea prodotti, tanto nell' una che nell' altra parte, ritornano al loro stato primiero. Il dottor G. B. Bellini si è poi fatto carico di presentare nelle sue aggiunte alla

Digitized by Google

Ma qualunque poi sia, diversa sicuramente sotto la mano più o meno felice de' diversi anatomici, l' estensione a cui arrivano le iniezioni nella sostanza corticale, egli è però certo (ed in ciò tutti i migliori convengono) che le iniezioni si arrestano ai confini di questa sostanza colla midolla del cerebro. Già il non osservarsi alcuna gradazione tra

traduzione dell' *Istoria dei vasi Linfatici* di Paolo Mascagni, i risultamenti delle ultime sperienze ed osservazioni del suo maestro in tale materia con queste parole. = All' oggetto „ pertanto di divenire in chiaro sull' intima tessitura del cer„ vello, facciasi in primo luogo un' iniezione sopraffina di colla „ colorita col vermiglione nei vasi sanguigni che vanno al det„ to viscere e suoi involucri, quindi raffreddate le parti pro„ cedasi all' esame delle medesime, e vedremo agilmente i vasi „ sanguigni della pia madre ripieni della materia colorita e i „ linfatici della medesima, non che dell' aracnoidea turgidi „ di colla scolorata, trapellata dai vasi del sangue e dai stessi „ linfatici assorbenti „.

„ Dopo ciò, se vadasi lentamente sollevando in diversi punti „ la pia madre dello stesso cervello, vedremo strapparsi un' in„ finità di vaserelli dell' uno e dell' altro genere, i quali passa„ no al medesimo. Questo sperimento intanto ci ammaestra, „ *che alla composizione del cervello entrano moltissimi va„ si, tanto sanguigni che linfatici.* Ma proseguendo nell' esa„ me, se s' immergerà per qualche tempo il cervello ed il cer„ velletto così iniettato nell' acqua resa acida mediante suffi„ ciente quantità di acido zolforico, condensandosi e indurandosi in tal maniera la sostanza cerebrale, i vasi sanguigni „ suddivisati si vedranno e separeranno più facilmente dai rispet„ tivi loro forellini, per cui dalla superficie hanno accesso nel„ l' interno fra le circonvoluzioni del cervello, e fra le solcature „ del cervelletto, approfondandosi le arterie e sortendo le ve„ ne „.

„ Spogliato in tal guisa il cervello dalla pia madre suddetta, „ e osservata la sostanza corticale con lenti acutissime si ap„ palesano ammassi di canellini attorcigliati forniti di vasi sangui„ gni e linfatici, i quali compongono le circonvoluzioni cerebrali „.

„ Oltrepassando la superficie esteriore e venendo all' esame „ accurato della stessa sostanza corticale, ci fa conoscere que„ sta in tutt' i suoi punti, che non d' altro trovasi composta,

Digitized by Google

l' una e l' altra sostanza, l' improvviso cangiamento del colore e dell' abito esterno tra la corticale e la midollare portarono a sospettare che questa non fosse altrimenti una continuazione della prima, ed è comune presso tutti i fisiologi siffatto argomento per dimostrare la differenza del loro tessuto. A dir vero però quest' argomento isolato non avrebbe un grandissimo valore, giacchè, siccome riflette Monro, anche ne' reni la sostanza corticale e la tubulosa paiono all' occhio armato l' una finire e l' altra cominciare senza degradazione di colorito, e pure la continuazione dell' una nell' altra e la natura vascolare d' entrambe è provata dal passaggio dell' urina e dalle iniezioni (*a*). Ma il repentino cangiamento di colore e la differenza dell' abito esterno acquistano forza dall' impossibilità di penetrare

„ se non che d' un ammasso di detti canalini attorcigliati e cir-
„ convoluti, sull' andare di quelli del testicolo, quali conten-
„ gono una sostanza di particolar natura, che separasi median-
„ te i pori dei vasi sanguigni, e si perfeziona dai vasi assor-
„ benti, che riportano indietro le parti più sottili e sierose
„ assorbendole alla superficie interna degli stessi canalini che
„ entrano a comporre. Fra i detti canalini raccontava Masca-
„ gni d' essere arrivato a vedervi interposte alcune celle ro-
„ tondeggianti . . . . .

„ Il cervello ed il cervelletto, dopo la sostanza che chia-
„ masi corticale, perchè forma la corteccia del cervello e del
„ cervelletto, estendendosi fino ad una certa profondità, è com-
„ posto di un' altra sostanza detta midollare, che occupa il
„ centro, la quale è più biancastra, benchè framischiata nel
„ suo interno a porzione eziandio di sostanza simile alla cor-
„ ticale „.

„ Anche la midollare suddetta è intessuta di tanti canalini
„ composti di minutissimi vaserelli sanguigni arteriosi e veno-
„ si, e di vasi linfatici. *Dessi sono continuazioni di quelli*
„ *della corticale* . . . . . (Vedi Tomo II. pag. 152 e 153)
(*Nota degli Editori*).

(*a*) Monro *Osservazioni sulla struttura e funzioni del sistema nervoso*.

Digitized by Google

colle iniezioni oltre i termini che sembrano esistere tra la corteccia e la midolla. E per quanto l'immaginazione di alcuni abbia tentato di oltrepassarli, non è stato però possibile giammai agli uomini più diligenti e più circospetti Albino, Vicq-d'-Azyr e Caldani (*a*) di penetrar coi liquori iniettati la minima porzion di midolla (13). Vero è che alcuni vasellini sanguigni, alcune arteriuzze provenienti dalla corteccia attraversano la sostanza midollare (*b*); ma queste abbastanza isolate e distinte nulla provano in favore della vascolosa intima tessitura della midolla e della continuazione di essa colla corteccia, siccome troppo chiaramente apparisce (*c*).

« La somiglianza di tessitura, dice Darwin, che « ha il cervello con quella del pancreas e di alcu« ne altre glandole ha indotto alcuni autori a cre« dere, che quell' organo separar potesse dal san« gue un fluido ancor più sottile dell' aura elettri« ca che servisse alla sensazione ed al moto (*d*) ». Non è da negarsi infatti, che spesso in fisiologia si sieno calcolate mal a proposito le apparenze esteriori e le più superficiali rassomiglianze, e che uno degli aiuti non dispregevoli per l' umano intendimento, l' analogia, sia stato da molti autori adoperato sino all' abuso. Fors' anche il credere le fibre della midolla tubulose o cave è stata in mol-

(*a*) Vicq-d'-Azir *Mémoire sur la structure du cerveau* dans l' Academ. des Scien. 1781. 1783. Caldani *Institutiones physiologicae* Tom. I. Cap. XIV.

(13) Vedi l' antecedente nota (12) e particolarmente quello che dal Bellini ci è narrato delle iniezioni del celeberrimo Paolo Mascagni, (*Nota degli Editori*).

(*b*) Ved. Morgagni *Adversar.* VI *Animadvers.* XV.

(*c*) *Penetrant arteriae midullam, uti vasa penetrant ossa; et non magis quam ex ossea natura haec, constant illae ex medullari. Ved. Caldani luogo cit.* § 192.

(*d*) *Zoonomia* Tom. I. Cap. II. *Spiegazioni e Definizioni.*

Digitized by Google

ti fisiologi un' idea posteriore a quella, che i giuochi della sensazione e del movimento dovessero pur dipendere da qualche fluido sottile separato in quest' organo. Forse ha dato un certo credito alla congettura la facilità o l' interesse, che dovevano avere i fisiologi di supporre le tessiture sconosciute simili a quelle che più si conoscono, quali sono le vascolari. E così si è considerata la midolla del cervello come un solo aggregato di sottilissimi vasellini prodotti per una parte dai vasi sanguigni della corticale e continui per l' altra coi filamenti dei nervi creduti cavi essi pure. Così si è chiamata in soccorso una supposta tessitura per sostenere una debole ipotesi mentre questa d' altronde rendea necessaria la prima. Ma l' osservazione nulla offre di vascolare nel parenchima della midolla nè in quello delle sue produzioni o dei nervi. Un semplice concremento solido omogeneo uniforme presentasi all' occhio anche armato delle lenti più fine, e tutt' al più sembra la sostanza midollare disposta in fasci di fibre gli uni agli altri paralelli (*a*). Il celebre Albino asserisce francamente non aversi potuto rilevare giammai alcun indizio di fibre cave o di tubi (*b*), nè in qualunque supposizione sarebbe poi necessario, come riflette Darwin, il supporre de' vasi che non vediamo per farvi correre un liquido che potrebbe forse esistere e prestarsi ai giuochi del senso e del moto senza aver bisogno d' esser condotto per de' canali. « Il fluido elettrico, « dice egli, può venire accumulato nella torpedi- « ne, e nell' anguilla del Surinam e secondo che « piace a questi animali essere lasciato in libertà, « e fuori spinto senza che un tal fluido abbia bi- « sogno per esser condotto di alcun canale sensi- « bile (14). »

(*a*) Haller lib. X. Sect. I §. XIII.

(*b*) Albino *Adnotationes Academ.* lib I. Cap. XII. Caldani luog. cit. pag. 237 238.

(14) Nell' anno 1824, il signor Bogros lesse all' Accademia

Alcuni osservatori o di vista più acuta o di più viva immaginazione si avvisarono di vedere nella midolla del cerebro qualche cosa di più che un

delle Scienze di Parigi una sua nota sulla struttura de' nervi' la quale tenderebbe a provare, che i nervi sono cavi e permeabili. -- Ho sottomesso egli dice, i nervi a nuove investigazioni, dalle quali risulta, che oltre il neurilema e la detta polpa « avvi in essi un canale centrale: col mezzo di tubi press' a « poco somiglianti a quelli che servono per iniettare il mer« curio nei vasi linfatici, ma colla punta un po' più sottile, « sono pervenuto a iniettare i nervi. Niuna preparazione preli« minare è necessaria per quest' esperienza, che praticai altre« sì sopra animali viventi. Eccone i principali risultati: pungen« do un nervo colla punta preparata di un tubo ripieno di mer« curio, l' iniezione percorre tutt' i filamenti dispensati al cor« done nervoso, sino alle loro ultime estremità; si possono se« guitarli sino nelle papille della cute e delle membrane mu« cose, nei muscoli ec. L' iniezione risale egualmente verso « l' origine del nervo; finalmente cacciata in un solo filamento « s' insinua in molti altri mercè i canali di anastomosi, che « sono nelle commessure di cui si è parlato. (*). Se fatta la i« niezione si taglia il nervo, si scorge nel centro della polpa, « un' apertura rotonda e regolare; anzi, ancorchè non siasi fat« ta iniezione, esaminando diligentemente il nervo tagliato di « traverso, si distingue sempre un punto oscuro nel centro « della polpa, il quale è l' apertura di cui si tratta: portando « la punta del tubo in questo luogo s' injetta il nervo. Analo« ghi risultati si ottengono spogliando il nervo del neurilema « col mezzo dell' acido nitrico; il che prova incontrastabilmen« te, che il nervo è cavo nella polpa. Al contrario se tolgasi la « polpa colla lescia alcalina, l' iniezione, sotto la medesima « pressione, si fa malamente, si arresta e non presenta più lo « stesso aspetto regolare e cilindrico. Finalmente injettando del« l' essenza di trementina nel nervo, e facendolo poscia di-

(*) Reil ha provato avervi nei nervi due parti distinte, e cioè il neurilema e la polpa, ed ha indicato i mezzi di cui si era servito per riconoscerle. Distrutto con lavande nell' acido nitrico allungato, il neurilema, rimangono numerosissimi filamenti midollari che si veggono incrocicchiarsi, anastomizzarsi, formando vere commessure, che si possono paragonare e quella del nervo ottico. E tali sono le commessure delle quali qui si ragiona.

Digitized by Google

semplice ammasso di fibre regolari ed omogenee. Il rinomato P. De la Torre osservò nella midolla suddetta un aggregato di globetti innumerabili tra-

« seccare, l' organizzazione caniculata è visibile all' occhio. Il « mercurio scorre ne' filamenti del grande simpatico, nei quali « fa vedere canali analoghi a quelli che sono nei nervi della « vita animale; dai filamenti passa nei ganglii, e dai ganglii « nei filamenti. Così, l' iniezione cacciata nel ganglio cervicale « inferiore ha percorso i nervi cardiaci fino al cuore, e dal gran- „ de simpatico è pervenuta fino al ganglio semi-lunare e ne' fi- „ lamenti che questo dispensa. Quando l' iniezione perviene nei „ gangli, si veggono questi a gonfiare, pigliano allora l' aspetto „ di una moltitudine di piccoli canaletti che s' inosculano tra „ loro, ripiegati e rivoltati in se stessi. L' iniezione dei ganglii „ intervertebrali si comporta di una maniera particolare: in „ sulle prime si gonfiano; in seguito l' iniezione penetra nel- „ la reticella venosa situata tra la loro superficie propria e la „ guaina che loro è somministrata dalla dura madre, e di là „ nelle vene di questa stessa membrana. Finalmente si vede l'i- „ niezione passare per le radici e cadere nella cavità della du- „ ra madre, sia che ciò risulti da rottura facile a operarsi in „ questo punto, in cui la polpa è assai molle, sia che l' effu- „ sione si faccia per aperture naturali. L' iniezione non ha po- „ tuto essere spinta nelle radici, e a più forte ragione nella „ midolla spinale; ella non ha penetrato al di là di mezzo po- „ lice, dopo il qual punto la polpa si lacerava, e nasceva u- „ n' apertura che lasciava sfuggire il mercurio: una sola volta „ ho oltrepassato un pollice. -- L' iniezione penetra nelle ve- „ ne; si sono trovati dei globetti di mercurio fino nell' orec- „ chietta destra; non si è mai veduto questo metallo entrare „ nelle arterie, ne' vasi linfatici.

„ Le anastomosi si fanno per inosculazione dei canali midol- „ lari e per mistione delle polpe: verso il punto in cui hanno „ luogo, il nervo aumenta di volume in ragione di quello dei „ filamenti che formano l' anastomosi. L' iniezione è stata pra- „ ticata nei nervi di rane vive; quando cominciava a essere in- „ trodotta, nascevano convulsioni nei muscoli che ricevevano i „ filamenti dai punti che contenevano il mercurio; quando l'i- „ niezione era terminata, nasceva la paralisia completa, alla „ quale il taglio nulla aggiungeva. -- I pezzi non si possono con „ servare, perche i nervi seccandosi indurano; dal che resulta

Digitized by Google

sparenti e galleggianti in un fluido diafano. Questi globetti gli parvero piccolissimi nella sostanza dei nervi disposti quasi in linea retta e formanti

che il mercurio è espulso dalle loro cavità... (Vedi: *Annali Universali di Medicina*, Volume XXXV pagina 301 e seguenti.

„ I signori Breschet e Raspail poco persuasi della sussistenza „ di ciò che su di questo proposito ne asseriva il signor Bogros, „ ritentarono la esperienza, giungendo al coltello anatomico l'uso „ simultaneo del microscopio; e dalle fatte investigazioni sopra „ nervi dell' uomo, si bene che degli animali, tanto in istato „ di freschezza che di diseccamento, si sono convinti, essersi il „ luso il dottor Bogros all' aver egli tenuto per canaletti natu- „ rali quelle scanalature artificiali prodotte meccanicamente „ del mercurio iniettato tra la polpa nervosa e la membrana e- „ steriore che la ravolge. E ciò è tanto vero, che riesce impos- „ sibile di far seguire due volte la stessa via al metallo sì ir- „ regolare è la strada che si apre la prima iniezione. Del resto „ così fatti inicttamenti non si possono operare che nelle por- „ zioni di nervi provveduti di neurilema fibroso. Lo stesso Bo- „ gros, malgrado l' abitudine acquistata in questa sorta di ope- „ razioni, non ha mai potuto iniettare le radici dei nervi del- „ l' encefalo, nè del midollo spinale; e nelle sue iniezioni „ tutte le volte ch'ei faceva risalire il mercurio verso le origini „ nervose, vedevasi il metallo spandersi nella cavità dell'aracnoi- „ dea cerebrale e del midollo spinale, e più facilmente nella prima. „ Esaminati i pezzi di nervi che il dottor Bogros pretendeva aver „ iniettati, i signori Breschet e Raspail si sono assicurati che „ dette iniezioni non si erano punto operate in modo diverso „ dalle loro, vale a dire, che nell' uno e nell' altro caso, il mer- „ curio non aveva fatto che scostare il lasso tessuto membrano- „ so della superficie del tronco nervoso, e che la forma a ca- „ naletto derivava unicamente dalla natura del mercurio, il quale „ tende a tondeggiare le parti de' canali ch' esso si scava. Per „ le quali cose vuolsi conchiudere, nella sostanza propriamente „ detta di un tronco nervoso non avervi alcun canale permea- „ bile alle iniezioni, e la volontà e la sensibilità non eserci- „ tarsi punto la mercè di un fluido riconoscibile dai nostri mez- „ zi d' investigazione!! (Vedi Annali citati, Volume XLVI. pagina 175 e seguente.

Così il citato pregievolissimo giornale, che da altri giornali trasse questi interessanti articoli. A sapere veramente quello che

Digitized by Google

come dei fili o delle fibre, più grossi nel cervello, minori nel cervelletto, nella midolla allungata e spinale e in queste parti mescolati insieme confusamente (*a*). Prokaska non riconobbe alcuna differenza tra la sostanza midollare e corticale del cerebro, ma trovolle formate egualmente da un' immensa quantità di globetti uniti fra loro da un tessuto cellulare elastico molto trasparente. Vide egli pure questi globetti disposti in linea retta imitare

si debba pensare intorno a ciò, sarebbe stato molto utile il poter consultare, non questi estratti, ma gli articoli originali. Perchè a dire la cosa come si presenta alla nostra mente dopo la lettura di tutti due i precedenti articoli, a noi non pare, che il Breschet ed il Raspail abbiano fatto quello che sarebbe stato necessario per atterrare la scoperta del Bogros. Questi parla di finissime e difficili iniezioni, e quelli parlano d' indagini fatte col coltello e col microscopio. Questi descrive esattamente ogni specie di tentativo fatto, le difficoltà incontrate ed i risultamenti ottenuti, e quelli si limitano a dire impossibile la cosa. Questi dice, che anche levato il neurilema mercè l' acido nitrico si ottengono analoghi risultamenti, e quelli dicono, che così fatti iniettamenti non si possono operare che nelle porzioni di nervi provvedute di nevrilema fibroso.... Chi avrà ragione? Chi il torto? Noi non sappiamo dirlo. Sappiamo però, che di questa guisa le nostre cognizioni scapitano anzi che utilizzare; e che se mai il signor Bogros ne avesse voluto imporre alla nostra buona fede, era debito di quelli che assunsero di sgannarci e ne avevano ottenuti i mezzi, di dire le cose in un modo più chiaro, ordinato e persuasivo. Il signor Bogros ha detto le sue sperienze, i risultamenti ottenuti e le difficoltà incontrate con tanta schiettezza, che è una vera indiscrezione il negargli fiducia ed in contraddirlo, senza buona mano di fatti che provino il contrario. Ma il fatto sarebbe di molta rilevanza per la fisiologia del sistema nervoso, e meritava di essere accennato. Ed in tanta operosità dell' età nostra giova sperare, che non trascorrerà lungo tempo, prima che altri vogliano rivedere le cose su di questo subbietto, e che avranno la gentile sollecitudine di propalare tosto ciò che avranno veduto e confermato. (*Nota degli Editori*).

(*a*) Ved. Fontana *Trattato de' Veleni* ec. Ed. di Napoli V. III.

Digitized by Google

una struttura fibrosa longitudinale (*a*). Il celebre Fontana osservò la midolla del cerebro formata d' una sostanza vascolare e tortuosa la quale ripiegavasi a foggia d' intestini, imitandone i giri e le circonvoluzioni. Vide pure de' globetti rotondi tenacemente attaccati a questa che egli chiama sostanza intestinale. Questa sostanza particolare, onde è costrutta la midolla del cerebro fu pur trovata da questo fisico insolubile nell' acqua, siccome non gli fu dato nè pure di sciogliere i corpicetti rotondi indicati nè la sostanza trasparente onde i suddetti intestini gli sembraron ripieni. Questo è il termine a cui giunsero le osservazioni dell' illustre fisico Toscano relativamente alla struttura della midolla cerebrale ch' egli trovò simile in tutti gli animali e ch' egli annunzia persuaso di non essersi ingannato (*b*). D' altra parte l' illustre Monro col soccorso di lenti sicuramente non meno acute scoperto aveva essere la sostanza del cervello e de' nervi composta di fibre *attortigliate* molto somiglianti ai giri dei condotti seminali nel testicolo e nell' epididimo, ed aventi circa $\frac{1}{9000}$ di pollice di diametro. Ne' muscoli nelle ossa nelle membrane veduta aveva egli la medesima tessitura, ed avendo poi estese le sue osservazioni anche al regno minerale, e trovata avendo anche in esso la medesima uniformità di struttura, cominciò a dubitare di ciò che aveva veduto nella sostanza del cerebro, e dopo un maturo esame fu indotto a conchiudere, che il suddetto spettacolo era il prodotto di un ottico inganno (*c*). La confessione d' un uomo così rispettabile, le differenze grandissime tra i risultati delle osservazioni di diversi fisiologi, le

(*a*) Prokaska *De structura nervorum*. Vedi Fontana luogo cit.

(*b*) Oper. cit. ediz. di Napoli Vol. III pag. 177. Tav. V.

(*c*) Vedi *Giornale per servire alla Storia ragionata della medicina* vol. III pag 85. ec.

Digitized by Google

infruttuose fatiche di molti altri che vi hanno in seguito travagliato hanno imposto finalmente un certo freno a questo genere di ricerche; ricerche d' altronde inutili per i pochi rapporti che rilevare si possono tra la maniera d' agire del sistema nervoso e la tessitura o vera o supposta de' primi stami della midolla cerebrale. I moderni anatomici e fisiologi poco s' interessano di simili indagini e si limitano a dire con Soemmering che almeno in molti luoghi è palese la fabbrica fibrosa della midolla (*a*). « La sostanza midollare, dice « Cuvier, bianca opaca consistente sembra all' oc« chio composta di fibre assai fine delle quali va« riano le direzioni. Non vi si distinguono che « pochi vasi e le iniezioni non penetran punto nel « tessuto intimo della medesima. La midolla al« lungata o spinale ne sono una continuazione e « la loro tessitura è in tutto simile a quella della « midolla, presentando essa pure un' apparenza di « fibre (*b*) ». Anche l' immortale Morgagni scostandosi dall' opinione in cui era Mistichell, che la midolla altro non fosse che qualche cosa di mucoso e di informe, accordò al cervello una tessitura fibrosa, concedendo però che non tutti i *tractus* che vi descrivono gli anatomici appartengano alla struttura nativa, molti dovendosene attribuire allo scalpello al peso ed alla distrazione prodotta dalle parti vicine e ad altre cause consimili (15)

(*a*) Giornale medesimo an. 1795. *Parte chirurgica ed anatomica* pag. 12.

(*b*) *Leçons d' Anatomie comparée*. tom. II pag. 100.

(15) A parere dell' illustre Meckel, la struttura fibrosa dell' encefalo è sufficientemente dimostrata anche da questa circostanza, che le fibre presentate dalla sua sostanza hanno sempre la medesima disposizione, per quanto varii sieno i mezzi impiegati per metterle in evidenza il che non pare possibile, quando fossero veramente come alcuni dissero il prodotto degli artifici impiegati nel cercarle. (Vedi il *Manuale di Anatomia*

Digitized by Google

(*a*). Così che ad onta di tante indagini e del sentimento di così illustri scrittori io mi trovo tutt'ora costretto a cercare a me stesso coll' illustre Cuvier se la sostanza midollare sia solamente un ammasso di vasi, se una specie di glandola o di parenchima, se un ammasso di sostanza omogenea rassomigliabile ad un fuso metallo; conchiudendo necessariariamente, che le nostre cognizioni sono tutt' ora limitatissime sul tessuto di questa sostanza la quale forma però la parte più essenziale del sistema nervoso (16) (*b*).

descrittiva e Patologica, Tomo I. pagina 221). (*Nota degli Editori*).

(*a*) Morgagni *Adversar. Anatom.* VI. *Animadvers.* XII.

(16) Qualunque esser possa il peso che si vuole accordare alla cognizione della struttura della sostanza cerebrale, non v'ha per altro alcun dubbio che la pluralità degli investigatori la trovò fibrosa, siccome apparisce a chiunque la sguardi con discréta attenzione. Nè questa certamente sarà una nazione affatto spregievole, da poi che si è voluto tenere buon conto della positiva notizia della struttura fibrosa del muscolo, senza che poi si sappia in che propriamente consista la contrattilità di cui è fornita. In quanto poi ai lobetti veduti dal De la Torre, dal Prokaska, dal Barba, dall' Edwards, dai fratelli Wenzell, dall'Home, dal Bauer e dal Carus, dessi globettini nulla tolgono per nostro avviso alla sussistenza del fatto annunziato dagli altri, che la tessitura dell' encefalo sia realmente fibrosa. Imperocchè, tutta la differenza sta in questo, che spingendo oltre le ricerche sulla struttura della sostanza, e quindi della fibra cerebrale hanno trovato, che risulta di globetti bianchi semi-trasparenti e da un particolare tessuto celluloso, in quella guisa appunto, come risulta composta di globetti rossi e di un particolare tessuto cellulare o mucoso la fibra che compone il muscolo, siccome fu da noi detto in altro luogo. In somma pensiamo noi, che i risultamenti delle ricerche dei primi sieno diversi da quelli de' secondi, per la stessa ragione onde furono diversi i risultamenti del Medici da quelli dello Scarpa intorno all' intima struttura delle ossa. (Vedi la nota 19 alla pagina 117 dell' antecedente volume). (*Nota degli Editori*).

(*b*) Cuvier *Anatomie comparée* vol. II pag. 103.

Digitized by Google

« Perchè, dimanda Reil, i fenomeni dei corpi « animali sono così intimamente uniti ad un cer- « to dato miscuglio e forma della materia? Perchè « si mutano i fenomeni degli animali tosto che ne « cangiam la materia? Allorchè noi inumidiamo, « per esempio, o dissecchiamo, tendiamo, rila- « sciamo o condensiamo i corpi animali, in som- « ma quando mutiamo le proprietà fisiche della « loro materia, ben tosto si cangia l' effetto della « forza vitale ..... Perchè non vivono le pietre, gli « automi di Vaucanson, la macchina a scacchi di « Kempelen? » Senza che facciamo alcuno sforzo d' ingegno per internarci nello spirito di queste dimande (*a*), e per interpretare le induzioni o i sospetti che questo autore non osa di manifestare, parmi che la più semplice conseguenza che inspirino le domande suddette a ciò si riduca che nell' organizzazione o nella materia organizzata com'è, esiste la cagion sufficiente de' fenomeni vitali che essa produce o sviluppa. Ma noi possiamo bene sentire questa verità, benchè inetti a conoscere a fondo l' organizzazione ed impossibilitati perciò a fissare alcun rapporto o alcuna filiazione tra l'organizzazione ed i fenomeni che osserviamo. Non possiam dubitare che i fenomeni non dipendano dalla tessitura e dall' indole della materia, benchè non possiamo dir quale essa sia e come li produca e li manifesti. Posto ciò che vale aggitarsi più oltre d' intorno ad un oggetto cui per conoscere intimamente non abbiamo sicuramente alcun senso nè alcun sussidio che possa servire? (17) Che giova ta-

(*a*) Reil *Memor. sulla forza vitale* §. 4.

(17) Ecco la risposta perentoria data dal chiarissimo Tommasini ai rimproveri portati contro di lui dall' autore della famosa Patologia del *misto organico*, ben tre lustri avanti la comparsa della medesima. Ecco la prova più solenne, che mai possa desiderarsi, di ciò che noi abbiamo asserito nella nota (25) alla pagina 144 del antecedente volume. Null' altra considerazione

Digitized by Google

gliare in cento guise la polpa midollare e la nervosa che sempre si mostra la stessa, stancare su di essa la vista armata di lenti, adoperare molti reagenti e molti mestrui per discioglierla, tentare tutti i mezzi della chimica per rilevarne i componenti (*a*)? Già nessuno de' principii che se ne ottengono guardato per se, nè l' intera composizione o combinazione dei varii principii insieme ci porta innanzi un passo solo nell' astruso sentiero. Nè la struttura semplice ed omogenea, polposa o fibrosa che vi si riscontra, nè tampoco alcuna delle tessiture diverse o vedute o immaginate dai diversi anatomici nella midolla cerebrale ci appalesano alcun rapporto coi prodigii a questa sostanza attaccati. Fosse almeno possibile immaginare o una combinazion di principii o una tessitura, posta la quale intendere si potessero i fenomeni del senso, del moto, della propagazione simpatica. Ma nè meno l' immaginazione può esserci di alcuna risorsa: nè meno per ipotesi possiamo trovare nei composti o negli ordigni fisici conosciuti qualcuno che atto fosse a spiegare ciò che intender vorremmo nel sistema nervoso. Tanto basta, a mio avviso, perchè dobbiam credere questa indagine fuori della sfera a cui giunger possono i nostri sensi e le nostre speculazioni.

faremo qui sul merito di questa giovanissima dottrina abbastanza combattuta dal Pasquali, dall' Orioli, dal Marcantonj, dal Freschi e da altri, che per ciò che qui dice il fisiologo di Parma del suo principio fondamentale, e per ciò che ne diceva il celebre Reil nella prefazione alla sua classica opera -- *Della conoscenza e della cura della febbre* -- che dessa era stata sepolta molto tempo avanti il suo nascimento. (Vedi la pagina XX della Prefazione al Volume I. (*Nota degli Editori*).

(*a*) Vedi i tentativi molti ed i risultati chimici relativamente a questa sostanza nella grand' Opera di Fourcroy *Systéme des Connaissances chimiques* vol. IX. X. Vedi Bichat *Anatomie génér.* t. I. p. 147 ec.

Digitized by Google

Io non sono del sentimento di Reil. « Se la materia, dice egli, e la di lei proprietà è il fondamento di tutti i fenomeni de' corpi viventi, « l' analisi chimica de' corpi organici riuscirà sempre più utile alla medicina teorica e pratica. « Ma le nostre cognizioni intorno alla specie di « miscuglio dei corpi organizzati sono ancora ben « lontane dal perfezionarsi ». All' opposto io sono d' avviso (almeno parlando della midolla cerebrale) che l' analisi chimica della medesima poco sia stata e poco possa essere utile alla dottrina medica. Le nostre cognizioni sul miscuglio o sui componimenti di questa sostanza saranno ancora imperfette: ma forse le crediam tali perchè non ci hanno ancora condotto ad intendere il meccanismo delle di lei operazioni, non riflettendo intanto se l' intenderlo possa dipendere dalla cognizione de' principii e dalla disposizione de' componenti. Già dichiarò Haller poco utile quell' analisi della sostanza midollare che si ottiene per mezzo del fuoco. Io per me dubito che non maggiori vantaggi relativamente all' oggetto che ci proponiamo promettano gli altri tentativi qualunque essi essi siano. Molto acido zuccherino ricavò Soemmering dalla sostanza del cerebro e da essa non ottenne la minima copia di ferro (*a*). Ma quale rapporto ritrovare saprebbe l' immaginazione la più ardita, tra la copia dello zucchero o la mancanza del ferro, e la suscettibilità che hanno i nervi a concepire le sensazioni della vista e del sapore, al tocco delle particelle saline e della luce? I lessivii alkalini, siccome osserva Cuvier dietro le sperienze di Reil, sciolgono la sostanza midollare (*b*). Ma quali conseguenze ne sapreste voi ricavare

(*a*) Soemmering *Sulla fabbrica del corpo umano*. Vedi foglio venet. t. 10 Parte chirurgica ed anatomica.

(*b*) Reil *Exercit. Anatom.* Fascic. I.

Digitized by Google

per la spiegazione dell' attività nervosa e dell'eccitamento di cui è suscettibile? « La sostanza mi-
« dollare, prosiegue Cuvier, differisce essenzial-
« mente dalle altre materie animali. Essa è solubile
« nella potassa caustica, e in parte nell' olio: non
« è grassa, non dà olio per espressione e si di-
« luisce nell' acqua senza sciogliervisi. L' alcool
« ne estrae a caldo una sostanza che si precipita
« raffreddandosi in piccole lamine che si lascian
« schiacciar tra le dita, si rammollisce al calore
« dell' acqua bollente, annerisce ad un calore più
« grande e brucia senza fondersi spargendo il me-
« desimo odore e lasciando il medesimo carbone
« che le altre sostanze animali (*a*) ». Tirate voi qualche partito, se vi è possibile, da questi chimici risultati per la spiegazione di ciò che cercar dee il fisiologo. Che diremo noi dunque degli usi della sostanza midollare del cerebro? Noi sappiamo soltanto che in essa eminentemente, anzi esclusivamente risiede la sensibilità; che gli organi tutti ricevono da essa la capacità di sentire e quasi tutti i sistemi l' attitudine al movimento vitale di cui son suscettibili; che non v' ha filamento nervoso anche minimo che manchi di midolla, e che quindi la midolla è stata con diritto denominata solido vitale da molti fisiologi (*b*), che in fine l' importanza di questa molle ed uniforme sostanza del cervello e de' nervi supera di molto l' importanza della corticale, giacchè di questa si ponno o levare o ferire considerabili porzioni senza grave pericolo della vita, dove che non si può in veruna maniera ledere la midolla senza il più grave sconcerto di tutte le funzioni e l' immediato rischio dell' animale.

La sostanza de' nervi è dappertutto della mede-

(*a*) Cuvier. *Anatom. comp.* t. II pag. 101. 104 ec.
(*b*) De la Roche *Analyse du syst. nerv.* P. I. p. 19.

Digitized by Google

sima composizione e tessitura della midolla del cerebro di cui come già accennammo sembra un prolungamento o una continuazione. Provenienti dal cervello o dalla midolla spinale si distribuiscono nelle varie parti del corpo, molte delle quali attendono sicuramente da essi la sensibilità e l' influenza motrice della volontà, molt' altre probabilmente la mobilità organica o vitale (18). Serpeggiano i nervi sulle membrane, perseguitano i vasi sanguigni e linfatici, penetrano nelle ossa nelle

(18) Parecchi de' più moderni tra i fisiologi e tra gli anatomici tengono da questa una ben diversa sentenza. Alcuni ammettono soltanto che una certa classe di nervi abbia origine e provenga dal cervello e dalla midolla spinale, e che altri esistenti indipendentemente da loro comunichino soltanto con essi per i necessarii rapporti vicendevoli di tutte le parti nell' esercizio delle funzioni vitali. Achermann pretende, che la comparsa del sistema nervoso della vita organica preceda quella del sistema nervoso della vita animale (*De syst. nerv. primordiis* Edilberga 1813). Noi siamo molto propensi a questa opinione, poichè istituendo delle ricerche e delle osservazioni sulle ova di gallina fecondate ed incubate, abbiamo veduto replicate volte e chiaramente, che la comparsa del *cerchio vascolare*, che noi diremmo la placenta del pulcino, precede quella dell' embrione del medesimo, e quella d' ogni movimento del punto saliente, non che quella dei filetti dello spinale midollo. La quale cosa, sembra a noi che non potesse verificarsi, se il grande simpatico non avesse uno sviluppo anteriore a quello di tutte le altre parti (*). Altri poi, e tra questi Desmoulins ed il

(*) Le nostre ricerche sulle ova fecondate ed incubate hanno per iscopo di rischiarare l'oscurissimo fatto della generazione. Se le ulteriori indagini che ci proponiamo d' instituire ci porteranno risultamenti concordi con quelli fin ora ottenuti, verrà il giorno in cui ne daremo al pubblico un conto esattissimo. Frattanto non vogliamo tacere, che per essa sarebbe dimostrata la insussistenza della preesistenza de' germi nelle uova, che il tuorlo non sarebbe che la placenta materna rispetto al pulcino; che l' embrione si organizzerebbe entro l' uovo per virtù di un filamento nervoso portatovi dallo sperma; che il grande simpatico si svilupperebbe prima del midollo spinale; il midollo spinale ed il cuore prima del cervello etc. etc. Essendo noi ora

Digitized by Google

glandole ne' visceri più implicati e ne' muscoli e si perdono prima o si confondono colle lor fibre di quello che depongano l' abito loro nativo e la midollare struttura. Comune avendo i nervi la composizione colla sostanza midollare del cerebro, sono anche eguali le incertezze de' fisiologi sulla loro tessitura, e sono comuni gl' inganni ottici che forse si sono presi nel volerla molto addentro tentare. I nervi sembrarono a Monro e prima di esso a Smith composti di una sostanza semi-trasparente nella quale una più bianca opaca e fibrosa materia parve loro ordinata in linee transverse e spirali (a). In generale convengono in ciò i migliori anatomici che ciascun nervo sia formato di altrettante corde minori, e ciascuna di queste di molti filamenti apposti gli uni agli altri ed uniti per de' fili cellulosi o mucosi. Osserva Bichat che questi fili nell' interno del nervo sono tra loro variamente intralciati e vi formano quasi una specie di plesso

ostro amico Bailly pensano, che il cervello sia un prolungamento od una produzione degli otto cordoni dai quali quest' ultimo pensa risultare il midollo rachidiano, e non già questi una produzione di quello, come dalla pluralità si è sempre creduto. (Vedi: *Recherches d' anatomie et de Physiologie comparée du systeme nerveux dans le quatre classes d'animaux vertébrés:* letta all' Accademia delle scienze di Parigi nella seduta del 22 decembre 1823). Altri finalmente si piacciono a ravvisare nel sistema nervoso un grande albero, le di cui radici siano i nervi sparsi per tutto il corpo, e le fronde l'intero ammasso dell' encefalo. (*Nota degli Editori*).

---

oppo occupati dalle nostre incombenze pratiche, e dall' impegno assunto di curare questa edizione onde non ci rimanga tempo necessario a compiere un così fatto lavoro; e d'altronde nta essendo a giorni nostri la operosità de' studiosi della fisica e ella medicina, che non sarebbe difficile il caso d' incontrarci con tri sulla stessa via e di vederci prevenuti nella pubblicazione ella scoperta de' medesimi fatti e delle medesime deduzioni, abbiamo voluto qui darne un sentore per non esserne rimeritati ll' ignominioso titolo di plagiari.

(a) Monro *Osservaz. sulla strut. e funz. del sist. nerv.* cap. 13.

Digitized by Google

non dissimile a quelli che formano al di fuori i cordoni stessi de' nervi. I nervi, anche secondo le osservazioni di Sabatier, sono composti di un gran numero di filamenti che sono tanti prolungamenti della sostanza midollare del cervello. Questi filamenti sono estremamente sottili: nulla di meno ognun di loro esaminato colla lente sembra contenerne altri della medesima specie, e forse questi ultimi non sono che fascetti composti di fili ancora più tenui. Fontana vide nei nervi delle linee o delle striscie che li circondano a spira; e il corpo del nervo d' intorno al quale si aggirano queste linee o fibre spirali rappresentò a questo fisico la forma di un cilindro trasparente e cavo ripieno di un umore gelatinoso. Vide i nervi più grossi formati d' altri più piccoli ed i più piccoli di minori; così che il nervo che non veggiamo ordinariamente è formato secondo questo fisico illustre d' un gran numero di cilindri trasparenti, omogenei, uniformi, cavi e ripieni di un umor diafano; e questi cilindri hanno un esterno inviluppo composto d' immenso numero di fili tortuosi (*a*). Reil, ad onta delle molte sperienze istituite sulla fabbrica de' nervi dalle quali si ripromette un qualche schiarimento sulla loro natura e maniera d' agire, confessa però che la midolla de' nervi rimane tuttora coperta di dense tenebre. Per quanto però questo sublime anatomico ha potuto seguire coll' occhio la fabbrica de' nervi, questi gli sono sembrati composti « di fascicoli con-
« gegnati essi pure di corde ed in cui si incontra-
« no finalmente de' cannalletti riempiti di midolla.
« Il numero di queste corde nervose è maggiore
« verso il corpo del nervo e va scemando verso le
« estremità. La circonferenza, il numero stesso, la
« forma ed il legame delle corde nervose presentano

(*a*) Fontana *Trattato del veleno delle vipere e dei veleni americani*, ediz. di Napoli tom. III.

Digitized by Google

« infinite diversità. Quasi in ogni nervo la natura « osserva una determinata forma di corde, e mace- « rando un nervo collo spirito di nitro, da questa « diversa forma si riconosce il genere del nervo « stesso. I così detti filamenti de' nervi trovansi « di una grossezza molto diversa ne' diversi nervi: « anche nelle stesse corde non sono di grossezza e- « guale. Essi legandosi nel loro corso l' uno con « l' altro in moltiplici foggie formano intrecci, reti, « attortigliamenti, e da questo special modo d' u- « nione de' filamenti nervosi si può distinguere il « genere d' un nervo e la fabbrica delle corde sud- « dette (*a*) ». Fu annunziato anche da Monro che le fibre componenti ciascun cordone nervoso formano dentro le proprie guaine una successione di plessi ne' quali si frammescolano e si combinano di nuovo. Anche Prokaska osservò quest'andamento retiforme e questi intralciamenti che formano tra di loro i varii filamenti costituenti ciascun cordone nervoso (*b*). Per poco che si vogliano confrontare le esposizioni della tessitura de' nervi comunicate dai varii scrittori, molti punti di convenienza si riscontrano tra di esse, ed è questo un argomento assai forte per la sicurezza delle scoperte medesime. La tonaca de' nervi, che Reil chiama *Neurilema* è una

(*a*) Reil *Exercit. anatom.* Fascic. I.

(*b*) Ved. Fogl. venet. Tom. III. p. 46. 47. not. Cuvier *Anatom. comp.* t. II p. 101. « *Chaque nerf, dice* Bichat anatom. génèral *t. I. est formé, comme je l' ai dit, d' un nom- « bre plus ou moins considérable de cordons juxta-posés les « uns aux autres. Ces cordons résultent de filets également « juxta-posés et unis entr' eux, comme les cordons, par du « tissu cellulaire. J' ai dit déja comment les uns et les au- « tres s' entrelacent dans l' interieur du nerf, de manière a « y former une espèce de plexus, qui ne diffère des plexus « véritables, qu' en ce que les branches appliquées les unes « contre les autres, ne laissent point voir au premier coup « d' oeil leur entrelacement.* »

Digitized by Google

tonaca affatto propria che non è da confondersi colla pia madre nè generata da veruna altra parte del corpo. La quantità della midolla nervosa è proporzionata al diametro della tonaca stessa: essa forma, dice Bichat, un vero canale che contiene nel suo interno la midolla come le vene contengono sangue. Dal cominciare di questa tonaca vengono indicati i confini tra il cervello o la spinale midolla ed i nervi, giacchè questa tonaca di primo slancio distinguesi per la sua fabbrica particolare. Essa è composta di tessuto cellulare e molti vasi linfatici e saguigni che provengono dalle parti adjacenti vi si distribuiscono. Benchè tenera, essa è però dotata di un grado riflessibile di elasticità. L' esterna superficie di questa tonaca è liscia ad è unita per mezzo di vasi e di filamenti proprii colla superficie interna della membrana cellulare liscia egualmente. La diversa consistenza de' nervi sembra, almeno in parte, dipendere dalla fabbrica di questa tonaca. Questa tonaca in fine appartiene alla propria sostanza de' nervi stessi, i quali non ponno assolutamente sussistere senza di essa e per di lei mezzo la midolla dei nervi conserva la sua organizzazione (*a*). L' accuratezza e la profondità di queste indagini ci assicurano, che se la tessitura interiore della polpa de' nervi fosse un oggetto suscettibile di essere afferrato, essa non sarebbe sfuggita alla penetrazione di quest' anatomico; o per dir meglio, se la cognizione della struttura nervosa potesse condurci ad intendere la maniera d' *affettarsi*, d' agire de' nervi stessi Reil l' avrebbe sicuramente molto innanzi conosciuta (19).

(*a*) Bichat ha ripetute e confermate per la massima parte le asserzioni di Reil sulla tonaca de' nervi e su il *neurilema*. Vedi Bichat. *Anat. génér.* T. I. Questa tonaca si raggrinza dagli acidi e non dagli alcali, secondo le osservazioni di questo stesso anatomico.

(19) Prevost e Dumas hanno pubblicato sulla struttura dei

Digitized by Google

Il fisiologo dee richiamare dall' anatomia i varii punti del cervello della midolla allungata e della spinale dai quali nascono o coi quali per meglio dire sono continui i varii nervi cerebrali e spinali. Non è improbabile che certi rapporti di tessitura e di unione tra certi nervi e certe parti del cervello o della midolla condur possano alla spiegazione di molte particolarità riguardanti il senso ed il moto e di molti fenomeni morbosi occasionati dalle particolari simpatie che hanno certi nervi con certe

nervi alcune osservazioni, che crediamo di dover qui riferire. I nervi, dicon essi, presentano all' occhio nudo l' aspetto di raso, di cui Fontana ha dato pel primo una storia esatta e compiuta. Ella è chiarissima principalmente in quelli del gatto, del porcellino d'India, del coniglio della rana ec. Ingrossati al microscopio dieci o quindici volte soltanto, vedonsi allora sulla superficie loro delle striscie alternativamente bianche e scure, che simulano in molti casi in modo sorprendente, i contorni di una stretta spirale, che sarebbe situata sotto il neurilema. Quest' apparenza, come quella dei tessuti tendinosi, dipende da un piccolo grinzamento delle fibre del neurilema, che in certe parti perde la sua trasparenza ed in altri la conserva. Quelle che sono diventate opache riflettono tutta la luce che giunge sulla loro superficie; le altre all' opposto la lascian passare in sufficiente quantità da illuminare i corpi colorati, che si pongono sotto i nervi. Se si prova a stirarli, ogni apparenza svanisce, e se si fende il neurilema, non si trova nulla che la richiami. Ella non meriterebbe dunque alcuna attensione, se non presentasse un carattere sicurissimo per riconoscere i piccoli fili nervosi, e per renderli facili a distinguersi dai vasi sanguigni o linfatici. Ma quando si prende un nervo, e che dopo averne diviso longitudinalmente il neurilema, si esponga sott' acqua la materia polposa, la si trova composta di una moltitudine di piccoli filamenti paralleli, eguali in grossezza, e che sembrano contenuti in tutta la lunghezza del nervo, e non si vedono dividersi o riunirsi, qualunque sia la parte che si esamini. Questi filamenti sono piatti e composti di quattro fibre elementari, disposte presso a poco su lo stesso piano, ciò che dà loro l' aspetto di una fettuccia. Queste sono esse pure formate di globetti come al solito, e v'è ciò di notabile, che le due este-

Digitized by Google

parti del cerebro (20). Alcuni nervi, per esempio, tirano le loro fibre dalla superficie di qualche pezzo midollare del cerebro stesso; altri sembrano uscir dal profondo delle sostanze medesime; il maggior numero in fine sembra essere l' aggregato di molti fili provenienti dalla midolla allungata e spinale riuniti in seguito e raccolti ne' cordoni nervosi. Quanto è utile però il tenere a calcolo certi rapporti e particolarità di struttura, altrettanto sarebbe infruttuoso il seguir gli anatomici nelle molte quistioni nelle quali si sono riscaldati per fissare

riori sono quelle che meglio si distinguono. (Vedi la precedente nostra nota (16), non che la nota (19) alla pagina 117 del precedente volume). Le serie medie non appariscono che di tempo in tempo, senza dubbio perchè la pressione che provano fa scomparire la linea che disegna i globetti di cui sono composte. Considerabilissimo è il numero di queste fibre nervose secondarie, come lo dimostra il seguente calcolo, quand' anche non si volessero considerare i dati dell' esperienza come rigorosi, Supponiamo, che ogni fibra nervosa occupi nella sezione del nervo 1/30 di millimetro quadrato, ne avremo 90,000 per ogni millimetro quadrato. Ma sappiamo che le fibre nervose secondarie racchiudono quattro fibre elementari. Dovrà dunque trovarsene 22,500 nello stesso spazio, oppure circa 16,000 per un nervo cilindrico di un millimetro di diametro. (Vedi la loro Memoria = *Sur les phénomenes qui accompagnent la contraction de la fibre musculaire, nel Journal de Physiologie expérimentale.* Tom. III. 1823, pagina 301) (*Nota degli Editori*).

(20) Sarebbe interminabile l' elenco delle illustrazioni apportate alla Patologia dai recenti studii frenologici. Gall, Spurzheim, Georget, Serres; Flourens, C. Bell, Pinel Scipione, Fouville, Bellingeri e tanti altri sono tutti benemeriti di questa fatta di noti studii. Lobstein ha raccolti molti fatti curiosissimi relativi alle alterazioni morbose de' ganglii e dei nervi simpatici: ha osservato l' infiammazione dei ganglii semi-lunari o celiaci in casi di neuropatiti addominali. Lo stesso fu veduto da Autenrieth. Duncan poi, in un caso di diabete, vide tripla o quadrupla di volume la porzione adominale del nervo grande simpatico, (*Nota degli Editori.*)

Digitized by Google

con rigorosa precisione l' origine vera di certi nervi. Io ho sempre guardato i nervi, la midolla spinale allungata, ed il cervello come uno pezzo solo, unico, identico. È molto indifferente per me che alcuni pezzi di questa massa sieno in un sito piuttosto che in un altro prolungati ed attenuati; anzi non saprei asserire con maggior diritto che i nervi nascono dal cervello, o che il cervello dai nervi, o che questi si uniscano in varii punti con esso (21). « La parola origine, dice saggia« mente Bichat, non dee intendersi che relativa« mente alla disposizione anatomica. In fatti per « una parte i nervi sono formati nel medesimo tem« po che il cervello, e sono piuttosto organi di « comunicazione con questo viscere che suoi pro-

(21) Il guardare i nervi, la midolla spinale ed allungata non che il cervello come un pezzo solo, unico, identico, sembra a noi pure cosa ben fatta, se si abbia l' occhio alle proprietà generali dell' importante sistema di cui sono le parti, ed alle leggi dalle quali sono governati. Ma le diverse provincie o categorie de' nervi hanno delle leggi proprie, e quindi a noi non sembra altrettanto ben fatto il guardare con indifferenza, se alcuni pezzi sieno in un sito piuttosto che in un altro, o se i nervi nascano dal cervello, o più presto il cervello dai nervi. Lo scopo di questo genere di studio è quello di conoscere per quanto è possibile le attitudini e le attribuzioni delle parti, non che la ragione di certi fenomeni della natura sana ed inferma, senza di che non può esservi vera scienza medica. Chi vorrebbe oggi non giovarsi della distinzione tra il *sistema nervoso della vita animale*, formato dall' encefalo, dallo spinale midollo e dai loro nervi, e il *sistema nervoso della vita organica, nutritivo ed automatico*, formato dal grande simpatico o dal nervo intercostale, sparso nel collo, nel petto, e nell'addomine? Chi vorrebbe oggi non conoscere la distinzione delle origini de' nervi che servono alla sensibilità, e di quelli che provveggono ai movimenti? Chi vorrebbe non apprezzare l' influenza del cervelletto nella coordinazione de' movimenti volontarii? Chi in fine, se non per la ideologia e per la giurisprudenza, almeno per la sintomatologia e per la terapeutica delle alienazioni mentali e di altre infermità, nelle quali la condizione

Digitized by Google

« lungamenti reali. D' altra parte se si riguarda-
« no le funzioni di una parte del sistema nervo-
« so, di quei nervi cioè che sono relativi alle sen-
« sazioni, si vedrà come la loro terminazione è al
« cervello, e l' origine all' esterno (*a*). »

Per ciò che spetta all' origine o alla provenienza delle fibre de' nervi dal cervello è nota abbastanza l' opinione che le suddette fibre provengano d' alto e partano dal profondo di quest' organo decussandosi però in modo che le fibre provenienti dal lato destro escano dalla parte sinistra a formare i nervi ad essa continui, e quelle che derivano dalla sinistra concorrano parimenti alla formazione dei nervi del lato opposto (22). Diede origine a

patologica risiede nell' encefalo e nel sistema nervoso, della *organologia* dell' immortale Gall, e degli studii frenologici di Georget, di Bailly e del nostro Fossati? Sembra che la presente età voglia seriamente pensare a far ragione alle fatiche di questi uomini chiarissimi, e noi siamo sicuri che una tale cura non rimarrà sterile di risultamenti per i progressi della medicina. (*Nota degli Editori*).

(*a*) Bichat luogo cit. p. 118.

(22) Dacchè l' illustre Morgagni pubblicò li suoi *Adversaria anatomica omnia*, non fu più cosa dubbia, che le paralisie dipendenti da alterazioue organica cerebrale, queste trovarsi sempre al lato opposto a quello preso dalla condizione patologica Nell'*animadversio* LXXXIV, così si esprime: *Porro quod experientissimus VALSAVA asserit*, " se nullam ferme vidisse in apopleticis „ affectibus alterius medietatis corporis resolutionem, cujus cau- „ sam, secto cadavere in opposita cerebri parte non invenerit „; *id mihi etiam in iis quas Bononiae et Venetiis habui ejusmodi cadaverum dissectionibus semper costanterque perspectum est*. E prosegue oltre dicendo altre cose, che dimostrano chiaramente, come questo fatto era fin d' allora bene avvertito. Laonde non ci pare esatto, quello che dai signori Foville e Pinel Grandchamp viene asserito nelle loro *Ricerche sulla sede speciale delle differenti funzioni del sistema nervoso*: intorno a questo fatto, essendo tali le loro parole, che si sarebbe condotti a pensare ch' essi soli abbiano scorto questa disposizione di parti ed illuminato i medici intorno a questo punto di dottrina. Però

Digitized by Google

quest' opinione (non facilmente suscettibile di dimostrazione anatomica) il fenomeno da molti pato-

secondo ciò che ne dice il diligentissimo Meckel. Il fatto non sarebbe tanto costante quanto lo credevano il Valsalva ed il Morgagni, e quanto ora lo credono il Foville ed il Pinel Grandchamp, e della sua dissimile opinativa vi sarebbe la ragione sufficiente nella struttura e disposizione delle parti lese. E poichè lo squarcio della sua notomia fisiologica relativo a questo problema è una conferma di ciò che ne pensa l' autore, così stimiamo cosa utile il riprodurlo in questo luogo. „ I nervi e„ gli dice, nascono essi forse dallo stesso lato del corpo cui „ si distribuiscono? I nervi omonimi si uniscono essi insieme, „ oppure s' incrocicchiano? oppure v' ha insiememente unione „ ed incrocicchiamento? Tutti questi problemi sono stati riso„ luti ora affermativamente ed or negativamente. Oltre che le „ osservazioni che si sono prese per base non sono state fatte „ tutte con la medesima esattezza, la diversità delle opinioni „ emmesse a questo proposito dipende da che la disposizione del„ le parti non è la stessa in tutti gli animali. Ciò che ha „ principalmente determinato a supporre l' incrocicchiamento „ dei nervi, si è la frequenza delle paralisie che colpiscono il „ lato del corpo opposto a quello su cui è caduta la lesione. „ (*) Ma l' inspezione anatomica delle parti, tanto nello stato „ normale, come nell' anormale, c' insegna che queste osserva„ zioni ed esperimenti dimostrano solamente l'incrocicchiamen „ to del midollo spinale verso la sua parte superiore, vicino „ alla sua entrata nel cranio. Poichè i cordoncini da' quali ri„ sulta si dividono in molti fascetti, che s' incrocciano obli„ quamente di modo che quello di destra passa a sinistra, e „ quello di sinistra a destra (V. il §. 161 alla pag. 224) il „ che non prova già, che tutt' i nervi nascano dalla metà del „ cervello o del midollo spinale opposta al lato del corpo in „ cui essi si distribuiscono. Quantunque io abbia spesse volte „ seguito i nervi spinali, fin nella sostanza cinerizia, non sono „ però mai giunto a vedere un solo filo prolungarsi nel lato „ opposto. Le lesioni della massa centrale non sono neppure „ esse susseguite dalla paralisia del lato opposto del corpo, se

(*) Ippocrate, *Epid.* T. VII, §. 1. -- Valsalva in Morgagni, *Epist.* VIII, vol. XII, 14. -- Prokaska, *Obs. path.* negli Opp. Vienna. 1800, t. II, p. 298-320.

Digitized by Google

logi ed annatomici osservato che le cause organi
che della paralisi nei nervi di una parte qualun
que si riscontrano nell' opposto lato del cerebro
così che la perdita del movimento nel braccio

„ non quando hanno lor sede in una parte situata al di sopr
„ dell'incrocicchiamento di cui si è già parlato. Per ciò la paral
„ sia del lato opposto si manifesta quando la lesione colpisce
„ midollo allungato (*) ma non quando intacca le parti situ
„ te al di sotto, giacchè allora ella comparisce dal lato stesso
„ quello ove si è fatta la sezione di una delle metà del mido
„ lo spinale (**). Anche quando si recide una delle metà
„ quest' ultimo vicinissimo alla sua parte superiore, la paral
„ sia non si manifesta che dal lato corrispondente, come
„ provano le sperienze fatte non ha gran tempo (***).

„ È impossibile il dimostrare, tanto nell' encefalo, con
„ nella midolla spinale, un altro incrocicchiamento che quell
„ che accade nel luogo indicato. Le osservazioni e le sperienze da
„ le quali si è creduto di poter conchiudere che il principal
„ incrocicchiamento succeda nei corpi striati (****), non prova
„ nulla. D' altronde la stessa proposizione implica contraddizio
„ ne, perchè i corpi striati non comunicano l' uno coll'altr
„ e perchè la commessura anteriore che li traversa non h
„ nemmeno comunicazione, tanto con la loro propria sostanza
„ come con le fibre che vi penetrano. La sola conseguenza d
„ dedursi dalle osservazioni di cui si tratta, si è che vi ha i
„ crocicchiamento al di sotto dei corpi striati, come l' ho s
„ periormente dimostrato.

„ Succede però un incrocicchiamento parziale fra alcuni nerv
„ i cui fili esterni nascono da un lato, e gl' interni provengo
„ no dal lato opposto. Ma questa disposizione non è stat

(*) Yelloly, *A case of tumour in the brain with remarks o the propagation of nervous influence*; nel *Med. chir. tran* vol. XVI p. 181-222. Un tumore della grossezza di una no ciuola, posto sul sinistro lato del ponte di Varolio e della sin stra piramide, produsse la paralisia di tutto il lato destro.

(**) *De anat. Administr.*, t. VIII, 5, 6.

(***) Yelloly, *luog. cit.* p. 197.

(****) L. Caldani Esper. ed osserv. dirette a determinare qu sia il luogo principale del cervello, in cui, più di altrove, l fibre midollari dello stesso viscere s' incrocicchiano; nelle Men di Padova. tom. 1, p. 1-16.

Digitized by Google

el lato destro trovasi spesso dipendere da stravaso, a suppurazione, da ulcera od altra qualsisia orga-ica alterazione in qualche punto midollare del si-istro emisfero del cerebro, e viceversa. Io stesso ho sservato in più d' un caso ferite fatte ad un lato el cervello produr la paralisi nelle membra del to opposto. Fu questo fenomeno notato dallo stes-Ippocrate, come avverte Haller, ed innumerabi-ne sono gli esempi riferiti da varii scrittori de-ni di somma fede Bartolino, Ildano, Tulpio, Boe-ave, Morgagni, Willis, La Peironie ec. ed espo-i dallo stesso Haller nel libro decimo sezione set-na della sua grand' opera. Questo andamento del-radici nervose, per così esprimermi, questo in-ocicchiarsi delle fibre onde provengono o colle ıali sono continui i nervi di un lato e dell'altro potuto anche più palesamente verificarsi nei ner-ottici di qualche animale. Monro ammette nella ngiunzione dei nervi ottici un' intima frammesco-nza di fibre, ed una parziale decussazione. Il chia-ssimo Soemmering che ha molto travagliato su iest' argomento riferisce il caso di uno scoiattolo « che aveva una cateratta all' occhio sinistro, e in cui il nervo dell' occhio affetto trovossi più ova-le più schiacciato e per ogni verso più piccolo e di un colore più cinerizio che non era il nervo del-l' occhio sano; e questa evidente differenza nel

finora osservata che nel nervo ottico soltanto. (Vedi il *anuale d'Anatomia descrittiva e patologica* Tom. I. pagina 1, §. 169.) Anche il signor P. A. Béelard di Angeres ne' suoi *Elementi di Anatomia generale* - entra a favellare di que-quistione, e la scioglie portando un' opinione molto confor-alla precedente. Poichè egli dice „ Non vi è incrocciamen-to sensibile nella midolla spinale. „ Lo stesso si è di quelli rvi che vengono da questa midolla prolungata nel cranio, se eccettuino i nervi ottici, nei quali sembra esistere almeno incrocciamento parziale. (Vedi il §. DCCLXXIII. alla pa-a 489. (*Nota degli Editori*)

Digitized by Google

« colore mole ec. del nervo malato potevano chia-
« ramente seguirsi con l' occhio attraverso l' unio-
« ne dei due ottici sino al destro lato mentre il
« nervo sano incrocicchiandosi coll' altro nel pun-
« to del loro concorso reciproco e mantenendo la
« sua mole e il suo color naturale andava a ter-
« minare nel sinistro lato del cervello. Il medesi-
« mo fenomeno venne da lui osservato anche ne'
« cavalli. Ma ancora più interessante si è l' osser-
« vazione ch' ei fece di un porco mostruoso a due
« teste, ciascuna delle quali aveva un cervello di-
« stinto. In una di queste teste non vi era alcu-
« na apparenza dell' occhio sinistro nè del nervo
« ad esso spettante: il destr' occhio però era perfet-
« to; ed il nervo di quest' occhio il quale era in
« istato sano evidentemente incrociavasi sopra il
« lato sinistro dove esso continuava a ritenere la
« sua naturale apparenza (*a*). » Vedesi assai manifesto, dice Cuvier, l' incrocicchiamento de' nervi ottici de' pesci, e si deduce quindi che abbia luogo anche negli altri animali trovandosi spesso l' uno dei due nervi più piccolo al di sotto e al di sopra del luogo ove si confondono e si attraversano. Conviene anche Bichat sulle osservazioni delle paralisi al lato opposto a quello che è nel cerebro la sede delle morbose organiche alterazioni: sembragli però che le cognizioni che abbiamo sin qui sulla struttura del cerebro non bastino a spiegare anatomicamente il fenomeno, giacchè il primo colpo d' occhio o contraddice o non prova almeno l'indicato incrociamento (*b*). È da notarsi di più a mio avviso che il suddetto fenomeno per quanto succeda frequentemente non è però così costante che qualche volta non accadano paralisi di membra al lato stesso nel quale il cervello è organicamente affetto. Ora nell' i-

(*a*) Vedi Fogl. Ven. Vol. 3. p. 44 45 46 Not.
(*b*) Bichat *Anat. génér.* T. I. p. 121.

Digitized by Google

gnoranza in cui siamo della vera intima tessitura della midolla potrebbe anche sospettarsi che quando il fenomeno succede dipendesse da qualche cagione straniera all' andamento delle fibre e non suscettibile di una spiegazione anatomica.

Digitized by Google

APPENDICE

DEGLI EDITORI

Nella precedente ottava Lezione avendo inte so l' esimio Autor nostro a riunire tutte quant quelle notizie di Anatomia Fisiologica e Compa rata del sistema nervoso, che dovevano fare strad alle gravi discussioni alle quali si applica nelle sus seguenti, abbiamo stimato essere ufficio nostro i venir aggiungendo a piè di pagina brevi cenni d quelle novità che nel trascorrimento degli ultimi se lustri posteriori alla pubblicazione di quest' oper furono date in luce e pervennero alla nostra co gnizione. Per la qual cosa stimiamo eziandio con venientissimo al fine propostoci nell' imprender questo lavoro, il dar conto in questo luogo di u novissimo trovato del signor Magendie, il qual si rannoda alla istoria della struttura e delle fun zioni del sistema nervoso. È questo la illustrazio ne di un certo liquido, che al suo dire, esiste tra l dura madre e la sottoposta polpa nervosa, tant nell' encefalo, che nel midollo spinale, non gi accidentalmente e per effetto di pregressa malat tia, ma ben anche nello stato della più perfett salute. D' onde ne viene, che un solerte e scaltrit fisiologo com' egli è, dopo d'avere bene stabilita l sua esistenza, non doveva rimanersi dal cercar a quali usi fosse destinato un tale liquido in una parte di tanta rilevanza per tutte le funzioni di cu è capace un animale vivente. Il che da lui essen

Digitized by Google

do stato fatto in due distinte Memorie venute in luce, la prima sull' incominciare dell' anno 1825, e la seconda due anni dopo, daremo conto dell' una e dell' altra, aggiungendo qualche breve considerazione, che a noi sembra essere dimandata dall' argomento. Sarebbe però stato cosa buona per noi l' avere nelle mani le Memorie originali: ma nella posizione in cui siamo, essendo assolutamente impossibile il possederle del pari che procacciarle da qualche pubblico stabilimento, siamo lieti di trovarne almeno un transunto negli Annali Universali di Medicina, ed a parer nostro transunto abbastanza accurato e fornito di sufficiente precisione, perchè senza scrupoli possiamo giovarcene parola per parola, onde togliere la lacuna che ci siamo proposti di riempiere.

In tutti gli animali viventi fatti subbietti delle sue esperienze, il professore Magendie aveva sempre trovato la midolla spinale circondata da un fluido limpido (*), che sgorgava sotto forma di getto, quando si faceva una piccola puntura nella dura madre. Avendo egli pur trovato soventissimo una certa quantità di liquido nel canal vertebrale degli individui notomizzati ventiquattr' ore dopo la morte, il signor Magendie aveva conchiuso esistere questo fluido nello stato di salute: (**)

(*) Meckel aveva già detto che una sierosità e della pinguedine si ritrovavano tra la pia madre e quel tessuto mucoso che involgono tutto il tessuto nervoso. (Vedi il Tom. I. §. 176.)

(**) Probabilmente nell'articolo originale traspariranno almeno, se pure non sono onninamente espressi gli argomenti dai quali il signor Magendie fu indotto a pensare, che il fluido cerebro-spinale si trovasse ancora nello stato di salute. Imperocchè generalmente parlando negl'individui della nostra specie la morte è preceduta dalla malattia, e quindi veder non sappiamo quanto sia concludente il dire, che questo fluido deve esistere anche nello stato di salute, perchè trovato in certa quantità negli individui notomizzati ventiquattr' ore dopo la

Digitized by Google

In seguito, riconobbe dello stesso fluido nel cervello e nel cervelletto, tra la dura madre e quegli organi: e seguitando le sue sperienze venne a scoprire, che i liquidi del cervello e della colonna vertebrale, che offrono altronde grandissima analogia tra loro comunicavano insieme; anzi tolse qualunque dubbio intorno a questa verità iniettando una certa quantità d' inchiostro, il quale introdotto nella cavità dell' aracnoidea vertebrale, penetrò facilissimamente in quelle due altre cavità. Il signor Magendie dimandando a se stesso, come l' esistenza di tal liquido abbia potuto sfuggire all' osservazione degli anatomici, risponde esser ciò proceduto dal trovarsi esso fluido in piccolissima quantità nella dura madre del cranio, e dal non essersi fatte che poche ricerche sulla dura madre della colonna vertebrale: oltre di ciò, ventiquattro o trentasei ore dopo la morte, il liquido svanisce. Mentre il signor Magendie faceva il servizio all'Hotel-Dieu, si era più volte assicurato dell'esistenza nell'uomo di un liquido vertebrale. Molti medici avendo desiderato confermasse questo fatto sotto i loro occhi, l' illustre fisiologo fece alla loro presenza nello spedale della Carità, la disseccazione del cadavere di un tisico morto da poche ore; e non solamente mostrò nel canal vertebrale la presenza del liquido di cui si parla, ma loro fece vedere altresì, ch' esso era in tanta abbondanza, che distendeva le membrane che lo contenevano, per modo che sgorgò fuori con forza quando punse la dura madre: dalla sola cavità vertebrale se ne raccolsero quattr' oncie (*). In certe sezioni, la distan-

morte. È però cosa di fatto, che negli animali che noi macelliamo per uso delle nostre cucine e che sono per lo più sanissimi, trovasi sempre una discreta quantità di questo fluido, tanto nell' encefalo quanto nel midollo rachideo.

(*) Anche in un tisico l' umore trovato nel canale vertebra

za tra il midollo spinale e la membrana che lo riveste anteriormente, e che si era fin qui creduto fosse a lui applicata, è a un di presso di mezzo pollice, e quell' intervallo è interamente riempiuto dal liquido di cui si discorre. Alla parte posteriore l' intervallo non è mai sì grande. Nella regione inferiore del canal vertebrale, i nervi del moto sono separati da quelli del senso, per un pollice all' incirca, e quello intervallo è pure occupato dal liquido. La midolla spinale sta dunque in tutta la sua estensione immersa nel liquido vertebrale. Cosa notevole si è che l' uomo è di tutt' i mammiferi quello in cui il liquido vertebrale sembra abbondare maggiormente, a paragone della sua statura. Quando nel natomizzare un cadavero non s' incontra più liquido, o non se ne trova che pochissimo, segno egli è che ha avuto luogo imbevimento, e in allora il midollo è sempre ammollito. Tanto maggiore è la quantità del liquido che s' incontra, quanto men tempo è passato dalla morte al taglio del cadavere. (Vedi il volume XXXIV dell' opera citata, alla pag. 298).

Dopo due anni di nuovi studii e di nuove osservazioni su di questo istesso subbietto, l' instancabile fisiologo Francese si rifece a parlarne al pubblico, promulgando eziandio quelle conclusioni, alle quali stimavasi condotto dalle instituite ricerche. « Nel cranio e nella spina dell' uomo e degli animali mammiferi, egli ripiglia nel secondo suo lavoro, v' è un umore o liquido, il quale nella umana persona adulta e sana, pesa dalle due alle cinque oncie. Tra gli altri usi pare questo liquido essere più specialmente destinato a mantenere una ferma

le poteva essere il prodotto di un versamento. Laonde sembra a noi, che a mostrare in modo ineluttabile la sua esistenza nello stato di salute, bisognasse portar innanzi le sezioni degli animali bruti, o quelle de' cadaveri per morti violente.

Digitized by Google

pienezza nel cranio e nel canale vertebrale, ove
costante e troppo poco osservato essiccarsi del ce
vello e del midollo spinale in tempo di vecchiai
inchina a produrre un vuoto, che opporrebbesi
mantenimento della vita (*). In fatto il signor M
gendie trovava mai sempre nelle donne attempate
magre, morte alla *Salpetrière*, considerabiliss
ma quantità d' umore cerebro-spinale. E numero
sperienze lo chiarirono, ch' esso, allorchè è fat
uscire, rinnovasi prestissimo, del pari che gli
mori dell' occhio. »

« L' effetto che d' ordinario produce negli an
mali l' uscita del liquido cerebro-spinale, è u
stato d' intorpidimento di stupidità, che dura s
a tanto ch' esso liquido s' è riprodotto; e due so
volte capitò che insorgessero in vece violente co
vulsioni simulanti per tre o quattro dì la rabbi
Artificialmente accumulato quell' umore, fe' un a
mento di pressione nella cavità spinale, e ne ve
ne la paralisia. »

« Quella malattia dell'uomo appellata *spina bifi*
consiste, giusta il signor Magendie in una so
d' ernia delle membrane che contengono l' um
vertebrale (**). In fanciulli con *spina bifida*, p
vocava colla sola pressione del sacco, che scorge
all' esterno, gli stessi accidenti che aveva osserva
negli animali sovraddetti, e ne' quali era l' umo
stato aumentato con injezioni. »

« La temperatura dell' umore di cui si discorr
trovavala generalmente il signor Magendie di tre

(*) E questa pare a noi pure la più ragionevole fra tutte
conghietture che si fanno intorno agli usi di questo umore.

(**) Ciò ammesso, si capisce come possa darsi benissimo l'
drocefalo acuto e primitivo, e così pure la spina bifida, il c
non potrebbe darsi, quando il versamento fosse l' esito di p
gressa flogosi, come avviene nel petto, nel basso ventre e so
i comuni relamenti nella periferia del corpo, o nella vagina
e nello scroto ne' casi d' idrocele.

Digitized by Google

t'un gradi. E negli animali cagionava tremori e paralisie momentanee, cavando esso umore e iniettandoglielo freddato di dieci gradi, i quali accidenti pareva durassero finchè esso non avesse ripigliato l'abituale temperatura del corpo, ed è ben degno di essere notato, che vuotato di questo liquido il canale vertebrale, se riempiesi ancora del medesimo non raffreddato, l'animale non soffre accidente di sorta. Il che pare dimostri, che quella temperatura di trent' un gradi è indispensabile all' esistenza dell' integrità delle funzioni del cervello e del midollo spinale. Osservava altresì l' illustre fisiologo, che basta il semplice inchinar della testa al petto per portare nel liquido vertebrale un agitamento che ne determini un afflusso a certe parti. E fa pensiero, che il contatto del liquido cerebro-spinale, deve avere una parte importante nello svolgimento dell' elettricità (*) ed i recenti esperimenti di Bequerel pare rinfranchin quest' idea; ond' egli proponesi d' intraprendere a questo proposito insieme a questo fisico una serie di esperienze. E se si

(*) E come mai la presenza di questo liquido potrebbe avere una parte importante nello svolgimento dell' elettricità? Tutti quelli i quali hanno accarrezzato l' idea di vedere nell' encefalo un elettromotore e nei nervi dei conduttori, hanno detto che questi sono sempre circondati di adipe, per trovare il modo di figurarseli isolati. *D' ailleurs*, dicono i signori Prévost e Dumas nella loro appendice all' opera di Edwards (*DE L' INFLUENCE DES AGENS PHYSIQUE SUR LES PHÉNOMÈNE DE LE VIE*:) *en ce qui concerne l'etat d'isolement dans le quel se trouvent les fibres nerveuses, il est produit par cette matiére abondante, dont nous devons la connaissance aux travaux de monsieur Vauquelin. Elle entoure chacune des fibres, et ne permet pas au fluide électrique de passer de l' une à l' autre.* (*Vedi la pagina* 584). Un fluido qualunque, come tutti sanno è un corpo conduttore e non già un isolatore. Dunque non è cosa facile l' intendere, quale esser possa in questo luogo il concetto del signor Magendie.

Digitized by Google

venisse a capo di render la cosa certa, porterebbesi nuova luce alle funzioni vitali. «

« Molti autori credettero che i ventricoli del cervello dell' uomo e de' mammiferi fossero pieni di un liquido. Gli anatomici più moderni rigettando quest' opinione, s' accordaron a sostenere, che questi ventricoli non capivan che leggiero vapore, che ne lubrica le pareti, e considerare quale stato patologico i casi che lor dierono certa quantità di siero. La scoverta dell' umor cerebro-spinale doveva di necessità indurre Magendie ad esaminare le relazioni, che aver poteanvi tra questo liquido e quello che sovente s' incontra sparso ne' ventricoli del cervello. Dopo molte ricerche gli venne fatto di osservare in un uomo morto per febbre maligna uno spandimento considerabile in essi ventricoli; il che condusselo alla cognizione del seguente fatto: « Ogni volta, ei dice, ch' io premea nel modo il « più possibile leggiere gli emisferi, scolavane lim- « pid' acqua da un' apertura immediatamente in- « nanzi al termine del quarto ventricolo, a quel si- « to che gli anatomici chiamaron *becco di penna*. « La comunicazione v' aveva adunque, ma non po- « teva non essere che il risultamento di stato mor- « boso. Ora io doveva in questo caso rinvenire la « traccia della membrana, che giusta Bichat, for- « ma il quarto ventricolo. E per quanto vi mettes- « si tutta la più possibile cura, io non giungeva a « trovare indizii nè di lacerazione, nè di membrana « in tutta quanta l' estensione della cavità «. Per risolvere il quale problema, esaminava Magendie attentissimamente gran novero di cervelli sani, ed ebbe campo a convincersi, che tutti avevano l' apertura simile a quella sovra detta ed al medesimo sito. Il perchè è giusta il nostro fisiologo, disposizione anatomica costante, agevole a verificare, che il quarto ventricolo comunica liberamente colla cavità spinale sotto-aracnoidea. La quale comunicazione è

Digitized by Google

formata da rotonda apertura, posta tra le due arterie cerebrali posteriori, e che ha per lo meno tre linee di diametro, e molte volte più grande ancora. Formano sua circonferenza numerosi vasi sanguigni della prima di quelle arterie, che va al cervelletto ed ai plessi coroidei. Lateralmente ed al di sovra de' vasi, questo buco è chiuso dalla parte interna dalla lamina cornea midollare, che nei lati e in basso contorna il quarto ventricolo. La qual apertura proporrebbe Magendie si chiamasse: *ingresso delle cavità del cervello*, o, se si volessero conservare le antiche denominazioni: *ingresso dei ventricoli cerebrali*. Della quale scoverta ne conseguita, che il quarto ventricolo mettendo al terzo, e questo ai laterali, v' ha una comunicazione diretta tra il liquido spinale e tutte le interne cavità cerebrali. In tutte le morbose affezioni, quali l' idrocefalo acuto e cronico, ov' è un allargamento più o meno grande de' ventricoli del cervello, l' ingresso delle cavità cerebrali, non che l' acquedotto di *Silvio* sono dilatatissimi. Sul vivo istesso puossi giudicare della continuità del liquido spinale con quello del ventricolo cerebrale della spina bifida, la quale è ordinariamente associata all' idrocefalo. Diffatto, allorchè comprimesi il sacco riempiuto di questo umore cerebro-spinale posto in fondo al dorso, vedesi al luogo delle fontanelle gonfiarsi il capo, ed i bambini provare gli effetti della compression cerebrale, cioè sopore, che prolungasi quanto dura la pressione. La quale osservazione era già stata fatta da altri autori (*) ».

« Iniettando dalla parte inferiore della cavità vertebrale quattr' oncie d' inchiostro, spinte anche leggiermente, basta non solo ad annerare la superfi-

(*) Questo fatto abbiamo avuto occasione di confermarlo replicate volte, essendoci venuti alle mani non pochi casi di spina bifida.

Digitized by Google

cie tutta del cervello, ma anche la parte interna di tutte le cavità sue. E la menoma pressione che facciasi sugl' involucri della midolla, basta a far che entri nuova quantità d' inchiostro nel terzo ventricolo. Risulta da questo fatto, che la comunicazione del liquore cerebro-spinale, ha egualmente luogo nelle cavità de' ventricoli. Egli è evidente, che il liquido rinvenuto ne' ventricoli del cervello ricongiugnesi all' opinione degli anatomici che avevan ammessa l' esistenza di questo umore, del quale in più di cinquanta aperture di cadaveri, che Magendie ebbe fatte, ne trovava costantemente mezz'oncia almeno e fino due once, senza che quegl' individui avessero prima di morire dato alcun segno di affezione cerebrale. «

« Onde raccogliere questo siero, dee rimanere la testa situata in modo che pel suo peso non iscoli nella spina, e non sia cacciato dai ventricoli per commovimenti che sovente han luogo all' aprirsi de' crani. Fa d' uopo altresì che i ventricoli laterali sieno disposti orizzontalmente allorchè apronsi, e che ne sia il liquido levato mercè sciringa, a misura che compare. Che se avviene, ch' esso liquido trapassi le due once, è avviso di Magendie, che ne debbano risultare di morbosi fenomeni, e massime quelli dell' apoplessia sierosa. Pensa egli altresì, rinnovisi cotesto liquido per una sorta di flusso e riflusso che si farebbe nelle cavità cerebrali; e fondasi sopra cliniche osservazioni e considerazioni fisiologiche. Finalmente mette innanzi queste riflessioni: « Non è egli notabile che le « parti del cervello, dette dagli antichi anatomici « *valvule*, *acquedotti*, *ponti* abbian precisamente « quegli usi che indica il loro nome? Egli è così, « che la gran valvula del cervelletto adempie, a non « punto dubitarne, le funzioni di animella, posciac- « chè ella opponsi all' uscita del liquido che attra- « versa o riempie il quarto ventricolo. Fuvvi mai

Digitized by Google

« parte, che meglio dell' *acquedotto* di Silvio si « meritasse il datole nome, posciacchè dietro le rap« portate esperienze, serve questo canale a traspor« tare talvolta l' acqua de' ventricoli verso la spina, « tal' altra dalla spina alla testa? Finalmente, ciò « che dicesi *ponte* è in effetto un grand' arco mi« dollare posto sovra correnti di liquido che traver« sano l' acquedotto. » Magendie fece preparare in cera da Dupont le differenti parti di cui si discorre in questa Memoria, e ne le presentò all' Accademia di Parigi. «

Ora reca il signor Magendie i fatti patologici sopra i quali fondava quanto fin qui ebbe asserito. È il primo di una donna, che colta d' apoplessia con paralisi della metà del corpo fu trasportata all' ospedale Necker, ove morì dopo alcune ore. La sezione anatomica mostrava, che nel terzo ventricolo del cervello era un coagulo di fibrina scolorata alla superficie, e immersa in siero rossastro. Il qual coagulo, proveniente da leggiera rottura nello strato ottico del lato destro, aveva colorato tutto l' umor del cranio e della spina. »

« La seconda osservazione s' accosta in tutto alla prima, e fu fatta in donna morta di apoplessia quasi fulminante. Qui il coagulo sanguigno, grosso come un dito almeno, non era racchiuso nel ventricolo, ma stava impegnato nell' acquedotto di Silvio, e l' aveva considerabilmente dilatato; nissuna parte di coagulo era per altro caduta nell' interno della spina; e tuttavolta il liquido cerebro-spinale aveva sino all' osso sacro un color rosso scuro. »

« Quand' anche questi due fatti fossero tenuti siccome non interamente e chiaramente comprovanti, che il liquido cerebro-spinale, per movimento curiosissimo, e non ancora osservato, entra nel ventricolo e n' esce alternativamente, provano non di manco indubitatamente, che il sangue stravasato ne'

Digitized by Google

ventricoli cerebrali mescolasi al liquido cerebro-spinale, e scende così mescolato sino alla più bassa parte della spina. »

« La terza osservazione del signor Magendie prova direttamente, che un liquido accidentale, formatosi nella cavità della spina, può per la via, di cui sovra s' è discorso, entrare ne' ventricoli. Era un giardiniere, in cui umor purulento stravasato nella cavità della spina penetrò in quelle del cervello, e cagionò prontamente la morte. Non entrò nel cervello che al nono dì, ed è probabile che se nol fè prima, dipendè dalla consistenza della materia, e dalla sua aderenza alla pia madre, bisognò cominciasse a liquefarsi, perchè fosse meccanicamente possibile che penetrasse ne' ventricoli laterali per l' *acquedotto* del Silvio. »

« In quanto al sapere se v' ha relazione alcuna tra il fluido della superficie del cervello, e quello che ne riempie i ventricoli e la spina, una prima sperienza pareva dicesse all' autor nostro di no; ma una seconda fatta alla Salpetrière gli dava pruova diretta che un liquido sorgente alla superficie degli emisferi può giugnere sino alla cavità della spina, e in quelle del cervello. E vide in fatto un caso, in cui sangue sorgente alla superficie di un emisfero, potè spandersi nell' estensione tutta della cavità occupata dal liquido cerebro-spinale, e percorrere così un considerabile cammino, passando da prima dall' uno emisfero all' altro, penetrando i ventricoli, e giugnendo in fine all' osso sacro. »

« Minutamente particolarizzati l' autore questi fatti, da noi soltanto accennati, ne tira egli conseguenze di moltissimo momento alla pratica. Comincia dal mostrare, che giusta ogni apparenza, la pia madre del midollo spinale, e quella ancora del cervello e cervelletto, hanno soltanto l' uffizio della secrezione del liquido. Il perchè, se il fluido che è nei ventricoli viene dal dorso, o tutto o in parte,

Digitized by Google

nelle malattie ove i ventricoli sono fortemente distesi, è pur alla spina, che voglion essere diretti i mezzi curativi, e non miga esclusivamente al capo, come generalmente si fa. La qual pratica avvisa Magendie voler seguire, e intanto cita un fatto la cui terapeutica conseguenza è della maggiore importanza. « Andava un dì, così egli, a visitare alla « scuola di medicina il mio collega Breschet. Vi« di nella corte un cavallo, che doveva servire per « esperimenti; era giovine, forte, bello nelle for« me, normanna la razza; ma però colto da quel « male che dicesi *immobilità*, consistente princi« palmente nell' assoluta impossibilità di fare il « menomo movimento per indietro, e che soventi « non lascia che i cavalli pur dominino lor moti « all' innanzi, ciò che li fa del tutto al valercene « inetti. Già da pezza desiderava sapere, qual « sorta di lessione dava in questi animali l' immo« bilità. Pregava dunque Breschet di cedermi quel « suo cavallo, ed egli di buon grado v' acconsen« tiva. Innanzi però d' immolarnelo, volli tenta« re a guarirlo. Feci pensiero, che cotanto tur« bamento nel libero esercizio de' movimenti do« veva provenire dallo spinale midollo. Il per« chè feci applicare al dorso del cavallo quattro « larghe moxe, distanti l' una dall' altra da sei ad « otto pollici, due a dritta, e due a sinistra. Que« sti caustici cagionarono alla bestia terrore vivis« simo, e senza dubbio dolore intensissimo; onde « durante la loro applicazione faceva salti e moti « che a tutto stento si potean frenare, ma che non « valevan che ad eccitare la combustione; e si for« marono quattro grandi escare che furono con« venevolmente medicate. Due dì dopo più non e« ra il cavallo sì tanto immobile; cominciava a fa« re un leggier movimento, ed otto dì da poi da« va addietro liberamente. Tenendolo allora per « sanato, il feci venire alla mia stalla, e in ca-

Digitized by Google

« po ad un mese, eran le piaghe perfettamente am
« marginate, e potei usarlo. Ignorava a quel men
« tre, che l'immobilità del cavallo dipende pro
« babilmente da una compressione della parte an
« teriore del cervello a cagione del liquido accu
« mulato ne' ventricoli laterali. Ebbi l'onore di par
« tecipare all' Accademia le mie osservazioni a que
« sto proposito; mostrai l' analogia fra i cavall
« immobili e gli animali ai quali son tolti i corp
« srati del cervello, e che fatti inetti ad ogni mo
« vimento all' indietro, sono senza interruzion
« spinti da irresistibil forza a muoversi all' innan
« zi. » Pare al signor Magendie, che il buon suc
cesso cavato dall' esposto esperimento, debbasi al
l' avere la moxa diminuìta nella spina la secrezio
ne dell' umore cerebro-spinale. E richiama alla al
la memoria d' aver egli più volte veduto nella feb
bre cerebrale de' bambini, evidenti sintomi d
spandimenti sierosi ne' ventricoli sparire alcuna volt
a gradi, alcun' altra prontamente all'applicazione d
larghi vescicanti tra le spalle e lungo la spina
« Ciò che posso aggiungere, prosiegue egli termi
« nando, è, che da che tenni di mira questo pun
« to trovai mai sempre ne' soggetti, o giovani,
« vecchi che perirono per ispandimenti acuti
« cronici ne' ventricoli notabile allargamento del
« *acquedotto* del Silvio o di conseguente una perfet
« ta continuità tra il liquido della spina e quell
« de' ventricoli cerebrali. »

« Dai fatti tutti ed esperienze sovra riportate, n
tira il signor Magendie le seguenti conclusioni:

1.° È il liquido cerebro-spinale un de' natural
umori del corpo, e debbe ora mai pe' suoi us
esser messo in prima riga nella lista di essi;

2.° Riesce egli indispensabile pel libero eserci
zio delle funzioni del cervello e del midollo spi
nale;

3.° Guarentisce queste stesse parti dalle esterne
violenze;

Digitized by Google

4.° Influisce alle funzioni del cervello e dello spinal midollo in forza della pressione, che fa a queste parti, e per la sua temperatura e per la chimica sua natura;

5.° Sotto il quarto ventricolo rimpetto al becco di penna, evvi un' apertura costante che stabilisce una libera comunicazione tra i ventricoli del cervello e il liquido cerebro-spinale.

6.° I ventricoli sono costantemente pieni di quest' umore, e queste cavità ne possono contenere da due oncie, senza sieno apparentemente turbate le facoltà intellettuali: trapassata questa quantità, v' ha disordine, e ordinariamente paralisi de' movimenti, e diminuzione più o men considerevole dell' intelletto (*);

7.° È moltissimo probabile, che a punti molto prossimi e particolarmente nei movimenti del cervello si faccia un flusso e riflusso del liquido cerebro-spinale, dalla spina ai ventricoli, e dai ventricoli alla spina;

8.° Un liquido prodotto accidentalmente nella spina passa prontamente nelle cavità del cervello, e la riempie;

9.° Un liquido prodotto in un de' ventricoli passa di botto negli altri, e giugne prontamente sino in fondo all' osso sacro;

10.° Un liquido accidentale che rinvengasi alla superficie degli emisferi cerebrali passa in pochi istanti nella cavità della spina e in quelle del cervello.

11.° Finalmente è più che mai probabile, che

(*) Se ciò è, ecco un nuovo lume per i periti fisicali, quando nelle morti subitanee cercano la *caussa mortis*. Dicono gli astanti in alcuni casi: prima della morte vi fu abollizione di senso e di moto in una metà del corpo, e intanto l'encefalotomia non fa conoscere alcun stravaso!!! Ciò poco importerebbe, quando ne' ventricoli vi fosse abbondante raccolta di liquido sieroso, e si dovrebbe dire, come dicevano gli antichi: la morte avvenne per apoplessia sierosa.

Digitized by Google

il naturale liquido de' ventricoli, e quello che vi si ritrova nelle malattie traggan loro principale sorgente dalla secrezione della membrana vascolare che riveste lo spinale midollo.

Il signor Magendie mette fine all'importante suo lavoro annunciando ch' egli si occuperà:

1.° Del modo onde l' umor cerebro-spinale si rinnova;

2.° Delle modificazioni che prova nelle diverse epoche della vita dall' embrione alla caducità;

3.° De' movimenti suoi durante la vita, e de' cambiamenti diversi cui dee andar soggetto nelle infermità;

4.° Se esso influisce in alcun modo, e indipendentemente dalla sua quantità, nelle facoltà intellettuali; e se è lo stesso nel pazzo e nel sano di mente; e finalmente, se eguale è nell' idiota e nel savio.

» I quali tutti importanti punti pell' avanzamento della scienza, a bene dell' umanità languente, noi facciam voti che in maniera veramente positiva presto pervenga il celebre professore a chiarire (*). (Vedi il Volume XLII. dell' Opera citata a pagina 559-568.) »

Tanta essendo veramente la parte esercitata dal liquido cerebro-spinale nelle funzioni proprie del-

(*) In tanti casi ove senz' altra evidente lesione di viscere importanti alla vita è un non so che di generale torpore, stupidità e delirio, difficoltà di moto massime nelle parti inferiori, tremori convulsioni, paresi o paralisi, dolor di capo e doglie a diverse parti del corpo, polsi piuttosto lenti, non è dubbio doversi rivolgere il pensiero alla viziata ed accresciuta secrezione dell'umore cerebro-spinale; e non ha guari la sezione di due cadeveri ci confermò in questo avviso, e ci mostrò con evidenza quello che dice il Magendie, esservi diretta comunicazione tra la cavità del cervello e la cavità della spina.

(*Nota del dottor* Fantonetti *compilatore di quest' ultimo articolo*)

Digitized by Google

l'encefalo, dello spinale midollo e de' nervi che ne derivano, quanta ne presume l' illustre suo scuopritore, è ben da lamentare della molta lentezza con cui egli pone ad effetto il suo proponimento di venir rischiarando con nuove sue indagini i quattro problemi testè mentovati. Poichè dalla pubblicazione di tale promessa a quest' oggi, sono già scorsi sette anni, e per quello che ne sappiamo noi, il signor Magendie non ha fatto motto del liquido cerebro-spinale. E intanto che aspettiamo non troppo pazientemente ch' egli soddisfi alla parola data al pubblico, faremo qui menzione di un' altra particolarità dell' encefalo e del midollo spinale rilevata dal sig. C. P. Olliviers d' Angers nella sua opera = *De la Moelle épinière* = data in luce nell' anno 1824, essendo cosa che ha molta parentela col trovato del signor Magendie, che abbiamo or ora discorso.

È questa la presenza di un fluido elastico, che è assai comune nell' aracnoide cerebrale, e ch' egli pretende d' essere stato il primo a scuoprirlo nell' aracnoide spinale. Pretende innoltre, che la presenza di tale fluido aereo nell' aracnoide spinale non si debba considerare come una produzione di quello che si trova nell' aracnoide cerebrale; poichè ha egli osservato de' casi, ne' quali non appariva una sola bolla d' aria negl' involucri dell' encefalo, mentre non mancava poi sotto gl' involucri del midollo spinale. E questa esalazione gazzosa nella aracnoide rachidea, ei la denomina *pneumatorachide*. Non di meno egli dice, si comprende facilmente, che questi due fenomeni possono essere dipendenti l' uno dall' altro. Noi invece pensiamo di parlare cosa più rasente al vero dicendo: che questi due fenomeni essendo una cosa istessa nella loro essenza, ed appena distinti dal luogo in cui si producono, debbono per conseguenza necessariamente dipendere da una sola e medesima cagione.

Digitized by Google

« Non è rarissimo il caso, egli dice, di trova
« la porzione lombare del canale meningeo (del
« spinale midollo) rigonfio più o meno da un flu
« do gazzoso, inodoro, scolorato, e che non può e
« sere attribuito esclusivamente alla putrefazione
« poichè ne ho veduto nel canale rachideo degl'i
« dividui morti recentemente, intanto che non
« ne era traccia in un gran numero di altri, mo
« ti da alcuni giorni : ne ho potuto rilevare, c
« questo sviluppo d' aere avesse luogo più partic
« larmente in seguito d' una malattia che di
« n' altra. »

E qui racconta minutamente la storia di sei s
zioni ed osservazioni da lui fatte, e poscia si fa
dire = In seguito de' casi differenti ne' quali
« scorto questo sviluppo di fluidi elastici nell'
« racnoidea, vedesi che può essere indipenden
« dalla putrefazione e dal grado di calore dell'
« tmosfera, poichè io l' ho riscontrato sei o se
« volte, facendo ricerche alla stagione più fred
« dell'anno. Le osservazioni ch'io ho fatte su di qu
« sto subbietto non sono ancora abbastanza numeros
« perchè si possa giudicare, se la natura della m
« lattia che ha determinata la morte possa influi
« nella produzione di questo fenomeno. Pare a
« tresì, ch' esso possa esistere indifferentemente
« tutte le età della vita. Non di meno io penso, che qu
« sta *pneumatosi* possa dipendere, come quelle c
« esistono nelle altre parti, dalla putrefazione
« dallo sviluppo delle arie contenute nei liqui
« affusi, o in fine da una esalazione vitale.
« signor professore Laënnec, il quale considera
« bolle gazzose dell' aracnoide cerebrale come
« prodotto di un fenomeno cadaverico (noi diren
« mo processo) dice, che d' altronde vi ha sem
« pre nelle cavità sierose un poco di sierosità i
« vapore. «

« Allora quando il fluido elastico non è conte

Digitized by Google

« nuto nella cavità dell' aracnoide rachidea, ma
« forma solamente un enfisema la solleva la sco-
« sta dalla pia madre, perchè le bolle non esisto-
« no che alla parte anteriore della midolla? Penso
« che prima dell' autossia le cose si trovino diver-
« samente; vale a dire che questo enfisema occupi
« primitivamente tutta la circonferenza del midol-
« lo, e che la scossa impressa a quest'organo, quan-
« do si apre il canale vertebrale, stacchi le bolle che
« si trovano alla parte anteriore, che allora è in-
« feriore, le quali non essendo contenute che nel-
« le maglie di un tessuto cellulare assai floscio,
« insensibilmente s' insinuino nella parte supe-
« riore e vi si riuniscano. Difficil cosa è però lo
« spiegare, perchè quest' enfisema non si riscon-
« tri che nella parte inferiore del canale aracnoi-
« deo: io non l' ho ritrovato che due volte pro-
« lungantesi sino al terzo superiore della regione
« dorsale. »

« Può egli esistere durante l' esercizio della vi-
« ta, o piuttosto non è egli altro che un feno-
« meno cadaverico? Bonnet nel tomo II, pagina
« 276 del *Sepulcretum* riferisce, che un nobile
« Bearnese, da lungo tempo affetto da una malat-
« tia cronica ch' ei non nomina, fu attaccato da
« una infiammazione della gola, nel tempo istesso,
« che gli si sviluppò un tumore nel dorso, e ne
« fu morto. All' apertura del cadavere si trovaro-
« no tutti i visceri sani, e tagliato il tumore non ne
« sortì che aria. Bonnet attribuisce questo fenomeno
« alla corruzione del midollo spinale, senza dire d'al-
« tronde, ch' ei realmente lo trovò alterato: questa
« riflessione prova sempre, che il tumore comuni-
« cava con il canale vertebrale. Non so fino a qua-
« le punto questa osservazione, che non è pre-
« sentata più circostanziatamente, potrebbe provare
« un' esalazione gazzosa dell' aracnoide rachidea

Digitized by Google

« durante la vita. Finalmente Spielenberg (*) a
« tresì dice aver veduto un tumore della spina r
« empito d' aria. Niun altro esempio di fatti ana
« loghi ho ritrovato negli autori . »

V' ha certamente grande differenza tra quello ch
pretese di aver trovato il Magendie, e quello che d
scrive l' Olliviers . Ma non avendo questo, p
quanto si sa, fatto osservazioni sugli animali sa
e viventi, dirette a stabilire i suoi sospetti, de
la fisiologica possibilità dell' esistere di fluidi el
stici entro gl' involucri degli organi cerebro-rach
dei, non che le sue idee sulla costanza delle co
se descritte, anche fuori del caso di malattia,
sembra molto ragionevole, finchè maggior luce no
rischiari questo argomento il tenere questa senten
za. Che l' aere rachideo illustrato dal signor Oll
viers, altro non sia che il prodotto di qualch
grado di morbosità, la quale abbia potuto altera
re le secrezioni e la crasi del fluido cerebro-sp
nale (**). E ciò consuona con quello che dicemm
altra fiata nel corso di quest' opera; e quello ch
più importa colla opinione del sommo Giusepp
Antonio Testa, intorno allo sviluppo di princip
elastici e di arie nella cavità de' vasi, ed in que
la de' ventricoli del cuore (***).

(*) Eph. C. N. Dec: II. 6. obs. 58, p. 141.

(**) V. l' opera citata al capo sesto, articolo terzo, pagina 28
della edizione di Crevot a Parigi 1824.

(***) V. la nota (44) alla pagina 428 del volume precedente

Digitized by Google

LEZIONE NONA

Dell' andamento, delle connessioni, e delle terminazioni de' filamenti nervosi. Se i nervi nascano e ricevano la loro vitale attività dal cervello. Quali rapporti leghino il sistema nervoso al sanguigno.

Provenienti i nervi della massa comune (cervello, midolla allungata e spinale) o almeno con questa massa uniti e continui, si prolungano, si ramificano e si disperdono variamente nelle varie parti del corpo, siccome già accennammo, e dopo aver battuto un sentiero più o men lungo svaniscono in fine le ultime loro estremità immergendosi nel tessuto o nel parenchima delle parti medesime (22). Alcuni di essi hanno semplicemente origine

(22) Quando l' illustre e dotto nostro Autore meditava e scriveva queste classiche *Lezioni critiche di Fisiologia e di Patologia*, gli studii Anatomico-Fisiologici non erano ancora arrivati a quella pienezza e maturità, cui sono stati portati nel decorso de' successivi sei lustri. Ond' è che nulla tolgono al sommo pregio di loro quelle molte modificazioni, che per effetto di nuove ricerche di nuove scoperte furono arrecate alle sue dottrine non solo, ma ben anche a tutte quelle che furono prodotte da suoi contemporanei. Perchè nella medesima guisa che nulla tolsero alla fama immortale di Ippocrate, di Arétéo di Cappadocia, di Oribasio e di Galeno le scoperte di Andrea Casalpini, di Arveo, di Malpighi e di Gaspare Assallio, e le tante altre delle quali fu così ubertosa la medicina del secolo XVI, non che le filosofiche dottrine edificate su di esse; così nulla perde la celebrità del Tommasini e della sua opera, se altri col favore di circostanze più propizie calcando quelle orme istesse da lui segnate, giunsero a nuovi ed utilissimi risultamenti ch' esso non poteva non già conseguire, ma ne man-

Digitized by Google

da un solo filamento, molti all' opposto provengono da molte fila che poi si raccolgono in uno. Talvolta i cordoni nervosi si dividono quasi in al-

co sospicare. Anzi considerando noi i frequenti, se non pure continui argomenti ch' ei ci porge in queste opere della sublimità della sua intelligenza, della esattezza della sua logica, della sua desterità nell' analizzare i fatti, della vastità del suo sguardo nel comprenderne ogni lato, della sua scaltrezza nel ravvicinarli e della sua dirittura nel cavarne le più naturali conseguenze tacer non possiamo, essere stato a giudizio nostro avversissimo fato delle scienze naturali, ch' ei dovesse così per tempo abbandonare gli studii Fisiologici, e che non possa risarcirci di tanta jattura, raffazzonando ora egli stesso queste sue lezioni. Imperocchè dopo trent' anni tutti consumati nell' insegnamento clinico, ricchissimo quale ora egli è di quella esperienza calcolatrice che s' acquista con il continuo meditare sur i più strani fenomeni che presenta l' umanità travagliata da malattia, é soccorso dai molteplici nuovi lavori dell' età nostra in questo ramo della fisica animale, non è cosa da rimanerne in forse, ch' egli avrebbe riprodotto un' opera quanto altre mai per ogni fior di dottrina profonda, utile e maravigliosa. Al quale diffetto noi non possiamo sovvenire che imperfettamente; e perchè la materia per se stessa sempre grave, sarà per avventura esorbitante messa a petto delle nostre piccole forze, e perchè l' angustia di tempo con la quale ci è d' uopo condurre la nostra penna nel compilare queste annotazioni, non ci permette di digerirle quanto sarebbe necessario, ond' esse potessero anche di lontano far le veci di ciò, che ora avrebbe saputo produrre il chiarissimo Autore. Ciò non di meno, stimiamo di non far cosa discara al lettore, gettando qui a quando a quando, e dove sembraci venire più in acconcio quelle notizie principali sulle quali presentemente la Fisiologia si va riformando. E quantunque sia nella Lezione duodecima il luogo nel quale l' autore entra direttamente a trattare il problema = *Se i nervi che servono ad una data classe d' operazioni, alle animali per esempio, o alle vitali formino un sistema distinto ed abbiano un limite diverso; o se i nervi tutti formino un insieme comune ed un sistema solo ed identico* = e quindi alcuno potesse credere più opportuno il riserbare a quel passo le cose che qui adduciamo su di tale subbietto; tuttavia noi

Digitized by Google

trettanti rami, spesso molti rami o varii nervi si riuniscono insieme. L' intralciamento e l' unione di molti nervi insieme, le retrocessioni, i giri, le

non decliniamo dal nostro proponimento d' inserirle subito in questo luogo, sembrandoci essere cosa molto utile all' attento lettore l' averle sott' occhio avanti d' immergersi nelle sottili e difficili discussioni delle quali si tratta in tutto questo volume, incominciando da questa nona lezione. E senza che noi ci logoriamo la mente nel concretare i fatti e nel ricavarne i dettati che formano il tema di questa nota; e senza che ci brighiamo di spendere su ciò le nostre proprie parole, ecco come la ragiona il professore Giacomini, per molti anni di studio speciale sul sistema nervoso versatissimo su di tale argomento, e che professa opinioni alle quali da lungo tempo noi abbiamo sottoscritto.

» Nessun animale, egli incomincia dal dire, manca del si-
» stema gangliare o di qualche vestigio almeno del medesimo,
» quand' anche mancasse di uno o di più degli altri comuni
» sistemi animali. Nessuna parte del corpo umano è priva di
» nervi gangliari quand' anche l' anatomia co' suoi mezzi non
» li scoprisse in tutte, che ce gli scoprono abbastanza le ma-
» lattie. Distrutta o resa inattiva negli sperimenti sugli ani-
» mali o nelle malattie dell' uomo quella porzione di sistema
» nervoso gangliare che si distribuisce ad un organo o il cen-
» tro gangliare da cui que' nervi diramansi, la funzione del-
» l' organo cessa del tutto, e cessa anche la vita dello stesso,
» quand' anche gli altri tessuti non si tocchino. Invece restan-
» do intatto il sistema nervoso, se vengan lesi gli altri tessu-
» i, la funzione si disordina, ma non cessa del tutto. Il siste-
» ma nervoso de' gangli non solo non procede dal cervello, co-
» me una volta s' insegnava (e in ciò stava la ragione del mi-
» stero in cui l'apparato nervoso era involto), ma è dal cervel-
» lo indipendente, esiste da se, ha principio e fine in se stes-
» so, è anzi il sistema primario dell' animale economia. Lo
» dimostra:

« 1. L' esistere questo sistema negli animali di ordine infe-
« riore, i quali non hanno traccia di cervello;

« 2. L' esistere questo sistema in alcuni mostri acefali, privi
« cioè di capo e di cervello, provveduti però di alcune parti
« sviluppate, e vissuti qualche tempo;

Digitized by Google

nuove divisioni che vi succedono formano quelli che chiamansi plessi nervosi. In questi plessi, che Monro chiama reti nervose, i filamenti de' varii nervi che si

« 3. L'esistere il sistema gangliare bello e perfetto ne' feti « umani prima che il cervello e la midolla spinale cominci « ad abbozzarsi;

« 4. L'aver trovato in alcuni uomini la porzione toracica « del nervo intercostale e vago separata e senza alcuna comu- « nicazione colla porzione addominale;

« 5. L'avere riconosciuto le anatomiche indagini più dili- « genti, soccorse anche dagli sperimenti fisiologici, che quelle « paja che si credettero origine dell' intercostale e del vago, « sono invece semplici fili che da questi nervi gangliari si man- « dano al cervello e sue dipendenze;

« 6. L'osservare finalmente, che quegli organi che ricevono « soltanto nervi dal sistema gangliare hanno funzioni di un'in- « dole totalmente diversa da quelli che sono forniti anche di « nervi del sistema cerebro-spinale. Quelle infatti furono dette « funzioni necessarie o d'istinto, queste funzioni libere o d'ar- « bitrio; quelle si eseguiscono senza nostra coscienza e senza « nostra volontà, queste sono soggette al nostro arbitrio, e « noi possiamo modificarle o sospenderle a nostro beneplacito; « quelle si eseguiscono perennemente e non possono cessare « del tutto senza che cessi la vita, queste hanno degl' interval- « li d' interruzione, di sospensione e di riposo, e possono « mancare del tutto, come mancano in molti animali, come man- « cano negli apopletici, e come mancano sempre nel sonno sen- « za che la vita si arresti; quelle servono allo sviluppo, alla ve- « getazione, alla nutrizione delle parti tutte, queste hanno al- « tri scopi più nobili, e siccome anch' esse vengono eseguite « da organi materiali che hanno bisogno di nutrirsi e di ripa- « rare le loro perdite, così le funzioni libere hanno in parte di- « pendenza dalle funzioni necessarie, e il cervello e il midollo « spinale, organo immediato materiale dell' anima e centro mo- « tore delle funzioni libere, invece che dare, riceve filamenti « nervosi dal sistema gangliare, che è il centro motore delle « funzioni necessarie. I nervi intercostale e vago, come quelli « che legano l' un sistema coll' altro, partecipano degli attri- « buti di amendue. Alcune funzioni pure sono di doppia indole, « come la respirazione, gli organi della quale ricevono nervi

Digitized by Google

uniscono insieme si frammescolano intimamente e si combinano in varie foggie, così che ciascuno dei nervi che poi ne esce liberato da ogni implicazione, ciascu-

« gangliari e cerebro-spinali insieme, ond'essa è d'istinto in quan-
« to converte il sangue venoso in arterioso, e in quanto serve
« alla loquela l'arbitrio nostro vi ha sopra il suo impero. Alcuni
« atti di altre funzioni, come la masticazione, la deglutizione, la
« espulsione delle feci e la evacuazione dell' orina, entrano nel-
« la categoria delle funzioni libere, in quanto che la lingua,
« le mascelle, la faringe ricevono rami ben conosciuti dal siste-
« ma cerebro-spinale, e le fibre sfinteriche dell' ano e del col-
« lo della vescica ricevono nervi sacrali e lombari, quindi noi
« possiamo su questi atti esercitare quell' impero che non pos-
« siamo menomamente sulle contrazioni del cuore, dello stoma-
« co e simili. La fame e la sete sono sensi d' istinto, e non
« avvertiti dall' anima quando sono fra certi limiti, ma diven-
« tano poi cospicui, e l' anima ne ha accorgimento quando ar-
« rivano a certo grado, nel qual caso è tale la modificazio-
« ne e l' impressione che ne hanno i nervi gangliari che
« essa si propaga anche al cervello per mezzo di quei fili del
« gran simpatico, co' quali esso comunica col cervello. Così il
« dolor fisico ed altre sensazioni analoghe sono in molte parti
« proprie del sistema gangliare, ma vengono anch' esse avver-
« tite dall' anima, perchè la modificazione del sistema gan-
« gliare sotto la causa dolorifica essendo veemente si comunica
« al cervello. Con che si spiega come alcune parti che non so-
« no sensibili al dolore in istato di salute diventano sensibili
« in istato d' infiammazione, perchè nel primo caso l' impres-
« sione si perde nel sistema gangliare soltanto, e nel secondo
« essendo maggiore l'oscillazione può comunicarsi anche all' en-
« cefalo.

« Ad onta poi che questi due sistemi nervosi e le funzio-
« ni che dalla rispettiva loro attività dipendono siano intie-
« ramente distinte, dee notarsi però che le une molte volte
« influiscono sulle altre, cioè da gangli per la via del gran simpatico
« le alterazioni si propagano all' encefalo o pei nervi così detti
« comunicanti al midollo spinale o viceversa; ciò che spiega la
« maravigliosa influenza del morale sul fisico e del fisico sul
« morale. Ma questa influenza non è però necessaria, nè costan-
« te, essendochè molte volte v' hanno alterazioni immense nelle

Digitized by Google

no, dissi, può credersi probabilmente formato dei filamenti di molti. Curioso della causa finale di questi intralciamenti Monro pensa che la natura

« funzioni necessarie, e tali che conducono a morte l' individuo, come in alcune febbri, nella tisi etc. senza che le funzioni libere quasi menomamente si risentano; e viceversa vi hanno somme lesioni nelle funzioni libere, come nella apoplessia, nelle paralisi ec., senza che le funzioni vegetative punto si scompongano.

« Ora questo sistema nervoso gangliare che ha tanta parte ne' fenomeni della vita non è, come falsamente si è creduto dei nervi tutti, la sede della sola sensibilità. Tutte le proprietà vitali quante sono hanno lor prima sede in esso. Laonde se al tessuto celluloso si attribuisce la turgescenza vitale, questa proprietà egli possiede in grazia dei fili nervosi gangliari onde è fornito, se al cuore ed alle fibre dello stomaco si attribuisce la contrattilità ed irritabilità questa non è propria della fibra muscolare semplice, ma dei fili nervosi che con essa s'intrecciano, onde legati o distrutti questi fili o i centri da' quali provengono, come il plesso cardiaco, il plesso solare, i fili del pneumogastrico, la contrattilità cessa. Cessa pure la funzione secretoria delle glandule all' offendersi soltanto il nervo suo proprio. Dirò di più (e qui alcuni stupiranno) i nervi stessi dei sensi esterni, l' olfattorio, l' acustico, l' ottico ec. non sono sensibili per se, ma lo sono in grazia dei fili gangliari che colle arterie nella loro sostanza s'insinuano, per cui legando questi o legando le arterie il nervo perde la sua sensibilità, come ha provato Magendie legando un ramo del facciale, per cui rimase inetto a ricevere l' impressione degli odori l' olfattorio. I muscoli stessi volontarii non sarebbero contrattili senza i loro rispettivi nervi gangliari, benchè acciò la contrattilità loro non sia automatica come quella del cuore, ma soggetta all'impero della volontà, è necessario che siano intrecciati co' nervi spinali, che fanno l' ufficio di conduttori delle determinazioni dell'anima. Il cervello in fine non sarebbe capace di raccogliere le impressioni dei sensi in un centro solo per presentarle all'anima immateriale che ne abbia coscienza e sensazione, e non sarebbe capace di ricevere l'impulso della volontà per inviarlo ai muscoli rispettivi, insomma non sarebbe atto a servire di stromento materiale del-

Digitized by Google

abbia voluto con quest' artifizio « provvedere al-
« l' integrità delle funzioni dipendenti dall' azione
« dei nervi differenti, diminuendo così e stornan-

« l' anima e di mezzo, di legame e commercio tra essa ed il fi-
« sico se di nervi gangliari provveduto non fosse, che accompa-
« gnando per la maggior parte le sue arterie ne reggessero la
« fabbrica e l' impasto, ne promuovessero la vegetazione e il
« riparamento, ne conservassero la integrità. Lo stesso dee
« dirsi di tutti gli organi e di tutte le proprietà vitali onde es-
« si ponno essere dotati. Hanno tutte sede nel sistema nervoso
« gangliare, perchè in esso ha primitiva sede la vitalità, quel-
« la forza generale e madre che è unica e semplice, ma varia-
« mente modificata nei varii tessuti e nelle varie parti, nelle
« quali per mezzo del sistema nervoso gangliare, che ne è co-
« me il conduttore, si distribuisce. Le varie proprietà vitali, che
« piacque ai fisiologi di ammettere sono tutte manifestazioni di
« una forza sola diversificate dalla qualità e dalla forma dello
« strumento che le gode. La vitalità è una idea astratta, ma nè
« più, nè meno di quanto lo sia la sensibilità, la irritabilità ec.
« Vengono queste proprietà in concreto e in atto quando lo sti-
« molo lor proprio ve le chiama. E lo stimolo è adattato esso
« pure alla forma, alla struttura ed all' ufficio dell' organo.

« Il sistema nervoso cerebro-spinale non sarebbe indispensa-
« bile alla vita, poichè si vegeta e si vive anche senza esso. La
« natura poi aggiunse agli altri questo sistema in que' viventi
« che dovevano avere una vita più elevata e multiforme, e
« nell' uomo portollo al più alto grado di sviluppo e di ener-
« gia. Ma neppure nell' uomo lo profuse essa in tutti gli orga-
« ni, che molti non ne hanno punto. Perciò quando nell' orga-
« no entrano nervi cerebro-spinali l' impressione degli stimoli
« è avvertita dall'anima, e l' azione dell' organo è soggetta al
« libero arbitrio. Quando questi nervi non vi entrano l' impres-
« sione nell' organo non è avvertita, se non quando è straordi-
« naria, e tale da commuovere con quello anche altri organi mu-
« niti di nervi cerebro-spinali, e sull' azione dell' organo la vo-
« lontà nostra non ha alcuna possa. In questi organi l'impressione
« è determinata dal sangue soprattutto e dagli umori animali
« che dal sangue stesso, come da comune fonte scaturiscono, e da
« materie che nel corpo sieno positivamente introdotte. (Ve-
di il *Trattato de' soccorsi Terapeutici*, Tomo I. pagina 115-122).

Digitized by Google

« do in gran parte i cattivi effetti di quegli acci-
« denti e di quelle malattie, che affisse ai tronchi
« dei varii nervi avrebbero senza l' enunziato com-
« penso disordinata intieramente ed estinta la lo-
« ro energia ed influenza su' differenti organi (*a*) ».

Queste belle e preziose dottrine dell' illustre professore di Padova, che sono il frutto di uno studio profondo di tutto ciò che attualmente possiede la frenologia per opera degli anatomici antichi e moderni, incominciando da Willis, da Vieussens, da Winslow e da Lancisi, i quali assegnarono al nervo simpatico ed a suoi gangli attribuzioni diverse da quelle che pertengono ai nervi cerebro-spinali. Però nè essi nè i posteriori che applicarono a questo subbietto furono tutti d' accordo nello stabilire quale sia veramente l' uso di tali parti, e quindi gli uni tennero un' opinione affatto opposta a quella degli altri. E formando di essi due schiere, figurano dall' un lato Meckel, Zinn, Haase, Scarpa e Legallois, i quali hanno reputato essere i gangli una disposizione ingegnosa della natura, un acconciamento assai comodo per separare o per riunire di nuovo o rinforzare de' filetti nervosi, che hanno l' uffizio di concatenare la vita parziale e le funzioni di organi distinti. Figurano nell'altra Winslow, Iohnstone, Lecat, Petit, Metzger, Bichat, Reil, Autenrieth, Wutzer e Broussais, i quali hanno tenuto i gangli come piccoli cervelli, come centri di azione nervosa destinati a provvedere della specifica loro eccitabilità i visceri a' quali si distribuiscono indipendentemente dal cervello e dal midollo spinale. Il signor Brachet di Lione poi, che con la sua Memoria intitolata — *Recherches expérimentales sur les functions du système nerveux ganglionaire* -- ottenne nell' anno 1826 dall' Accademia delle Scienze di Parigi il premio *Monthyon* per la Fisiologia, dà conto di numerose sperienze da lui instituite direttamente a mettere in evidenza quali sieno le funzioni particolari a questo sistema. Tali sperienze costituiscono una nuova serie di fatti comprovanti anch' essi le dottrine professate dal Giacomini sulle attribuzioni del sistema nervoso ganglionare. Sarebbe forse cosa non inopportuna nè inutile il darne qui un breve sunto. Ma la lunghezza di questa nota ce lo vieta. Non mancherà in progresso l' occasione di farlo, e specialmente nella lezione duodecima. (*Nota degli Editori*).

(*a*) Vedi fogl. venet. T. III. p. 47.

Digitized by Google

Siccome però per questo medesimo mezzo un cordone nervoso che risulti dalle accennate mescolanze dee anche partecipare a malattie di parti lontane o di nervi che gli sono, per così esprimermi, affatto stranieri, così il fisiologo è costretto di essere per lo meno molto sobrio nella dichiarazione dei fini che la natura si è proposti colla struttura moltiplice e spesso oscura delle parti. Contento d'altronde esser dee di spiegare, se il può, come certi vantaggi e certi disastri possano avvenire, non essendo forse molto utile il cercare se la natura si sia molto curata che i primi superassero i secondi. Comunque però creder si vogliano più o meno vantaggiose le suddette mescolanze, sembrano esse probabilmente mantenere una comunicazione molto estesa tra molti e diversi cordoni nervosi e le varie parti nelle quali si gettano e si perdono. Le simpatie, i consensi particolari tra certe date parti del corpo, le associazioni de' movimenti, le propagazioni ec. sembrano, come vedremo a suo luogo, potersi spiegare anche per questa sorta di mezzi.

Non diversa da quella de' plessi sembra essere l'influenza de' gangli che l'illustre Cuvier chiama giudiziosamente plessi ristretti. È noto che queste intumescenze o questi nodi veggonsi spesso interrompere la lunghezza de' nervi; che in essi concorrono sovente e si uniscono varii cordoni nervosi; e che il più delle volte ove si trovano gangli diversi filamenti nervosi che escon da essi si gettano e si impiegano distintamente in parti diverse. I gangli, siccome osservò Lancisi, non sogliono essere annessi ad alcun nervo unico, ma molti ne ammettono, ne connettono, ne mescolano e ne raccolgono (*a*). E siccome i filamenti varii nervo-

(*a*) « *Observamus ganglia nusquam uni dumtaxat nervo* « *appendi atque advolvi solere, sed multos simul admitte-*

si che in essi entrano sembrano mescolarvisi int
mamente, così ciascuno de' nervi che esce da u
ganglio potrebbe risultare egualmente dai filamen
di molti. Così che quando i gangli non avesse
pure alcun altro uso nell' animale economia qu
sto sarebbe già grandissimo di prestare un ce
tro a varii nervi che a varie parti si portano, o
diverse provengono, e di intrattenere forse co
delle importanti comunicazioni tra loro (*a*). Do
biamo all' immortale Antonio Scarpa una cognizi
ne infinitamente più estesa di quella che aveva
innanzi sulla struttura e sui rapporti anatomici d
gangli. La macerazione di questi corpicciuoli m
strolli costrutti d' una sostanza diversamente orp
nizzata da quella del cerebro. Un tessuto cellulo
sembra formarne la base, ed un umore mucila
noso riempie le cellule e gl' interstizi del tess
medesimo. Per mezzo della macerazione medesi
questi corpicciuoli spogliati della succosa sostan
onde eran pregni si convertono in una serie i
mensa di stami nervosi continui egualmente d
nervi che entran nel ganglio siccome con que
che fuori ne escono: così che i nervi che entra
in un ganglio possono considerarsi dissociati o
solti nelle loro prime fila dentro il corpo del ga

« *re connectere permiscere colligare.* » Lancisi *Dissertat.*
gangl. nervorum ad Morgagnum.

« (*a*) *Siquid est quod in gangliis compositis notari mer*
« *tur, illud maxime faciendum arbitror, quod nervor*
« *propagines ad hujusmodi ganglia componenda pluribus*
« *versis dissitisque a regionibus conveniant* ». Scarpa *An*
tom. adnotat. lib. I. *De nervor. gangl. et plexubus* cap. I
18. « *On ne sait quel est l'usage des ganglions. Si nous avio*
« *à choisir entre les opinions qui ont été hasardées, no*
« *dirions avec Zinn, qu'ils servent à unir étroitement*
« *filets nerveux appartenans à différentes branches et a fa*
« *communiquer chacun d'eux avec tous les autres.* Blume
« bach *Instit. Physiolog.* §. 207.

Digitized by Google

glio stesso; le quali fila si riuniscono poi frammescolate variamente e formano i cordoni che dal ganglio passano ad altre parti (*a*). Vedremo più oltre se l' uso o l' influenza de' gangli nell' economia e ne' giuochi del sistema nervoso debba circoscriversi all' indicata associazione e dissociazione di fibre, al riparto ed alla distribuzione de' varii filamenti nervosi tanto illustrata dall' anatomico di Pavia, ed ai consensi e rapporti che quindi acquistar possono diverse parti tra loro. Vedremo, dissi, se a questi usi limitar li dobbiamo, o se possa sospettarsi ne' gangli qualche più alta e misteriosa influenza. Intanto dopo le vicende che abbiam visto subire i nervi nei plessi e ne' gangli, dopo gl' intralciamenti e le mescolanze, le congiunzioni e le disgiunzioni che soffrono le fibre della polpa midollare, può già il fisiologo farsi un qualche abbozzo di quell' armonia d' azioni e di movimenti che per mezzo del sistema nervoso conservasi nella macchina vivente. Può egli già dall' immenso numero de' nervi, dai lunghi e replicati giri che compiono, dal non diminuirsi i rami nervosi dividendosi e spargendosi su tante superficie e tanti visceri, dall' abbondanza in fine di questa polpa nervosa desunta dall' immensa copia de' nervi in tutta le periferia del corpo, può, dissi, il fisiolo-

(*a*) « *Ganglia macerationis ope a suis involucris expoliata,* « *et molli succosa substantia orbata in seriem ferme innu-* « *meram nerveorum staminum abeunt* ..... *Stamina autem* « *haec omnia continua sunt nervorum truncis supra et infra* « *ganglion collectis. Nimirum nervorum trunci apicem supe-* « *riorem ganglii ingredientes incipiunt dissociari: segregati* « *corpus ganglii latius efficiunt, atque iterum collecti ad a-* « *picem inferiorem ex eo in nerveos truncos coacervati e-* « *grediuntur. Ita funis duobus extremis intortus, medioque* « *ventre in sua fila resolutus* ... *non rudem immaginem ex-* « *hibet nervi in ganglion explicati* ». Scarpa Oper. cit. lib. I. Cap. I. §. VII.

Digitized by Google

go rilevare l' importanza di questo sistema poco meno che eguale in tutti i suoi punti. Non è giusto, dice Cuvier, il paragonare il sistema nervoso a un tronco e a dei rami: si dee piuttosto considerarlo come una rete complicata, i di cui fili comunicano per la maggior parte gli uni cogli altri, e dove si trovano in differenti luoghi delle masse o de' gonfiamenti più o meno marcati che possono essere guardati come i centri di queste comunicazioni (*a*).

Benchè alcune parti del corpo possano concepirsi dotate di qualche specie di eccitabilità indipendente dal sistema nervoso, come sarebbe per esempio il tessuto celluloso che gode senza dubbio di un' oscura contrattilità o di una suscettibilità a gonfiarsi, la quale non può dipender dai nervi di cui i fili cellulari son privi, (23) pure non

(*a*) Cuvier *Anat. comp.* Tom. II. p. 47.

(23) Ammesso dal chiarissimo Autore, dall' illustre M. Medici, e dalla pluralità de' moderni fisiologi e da noi che ogni *mutamento* o *movimento* delle sostanze organizzate sia se non pure un *eccitamento*, almeno il di lui carattere distintivo; (Ved nell' antecedente Volume la Lezione II. alla pagina 130. 134 e così la VI. sul principio, come pure la nostra Appendice alla pagina 391 del volume istesso) richiamato al pensiero che vivono le piante, e per nostro avviso, vivono eziandio alcuni degli umori animali, senza che nè a quelle nè a questi si possa assegnare un qualche simulacro o rudimento di sistema nervoso, si capirà senza stento, come possa darsi benissimo *eccitabilità* ed *eccitamento* di esseri viventi una vita semplicissima, escluso l' intervento del sistema nervoso. Ciò non di meno, oggi non è più permesso il convenire colla sentenza dell' Autore; che il tessuto celluloso sia affatto sprovvisto di nervi; e ciò per due motivi. 1. Perchè l' anatomia raffinata de' moderni li ha dimostrati; 2. perchè quand' anche l' anatomia non fosse pervenuta a tanto, le funzioni alle quali si presta questo tessuto nello stato di sanità, non che i fenomeni da lui presentati nel caso di malattia per se soli autorizzerebbero a ritenere, che anche il tessuto celluloso ottiene quella speciale eccitabilità di cui è

Digitized by Google

da negarsi che l' eccitabilità nel maggior numero di parti è dipendente dal sistema nervoso o che almeno poche parti vi hanno nella macchina che non sieno di nervi provvedute. Non è ora opportuno il cercare se certe parti chiamate da Haller insensibili sieno veramente tali e se le membrane i tendini le ossa le parti bianche in fine sieno prive di nervi, come la scuola Halleriana le ha dichiarate. Questa importante quistione debb' essere riserbata al momento in cui parleremo della vita animale e del senso così detto pel di cui mezzo particolarmente l' animalità si annunzia. Possiamo per altro sin da questo momento annunziare, che i nervi si stendono a quasi tutti i punti della macchina animale, che ne toccano anche a molte di quelle parti che ne sono state credute affatto mancanti, e che in fine possono alcune parti non mancare del tutto di qualche filamento nervoso benchè il senso sia in esse ottuso, e massime in istato sano non apparisca. I nervi però spargendosi sulle varie parti del corpo, compiuto il sentiero che la loro distribuzione rende necessario, superati che hanno i plessi, le complicazioni, le reti, i gangli ec. i nervi, dissi, non procedono da per tutto nella medesima maniera, nè gettano su tutte le parti de' filamenti cospicui, nè finiscono in tutte con estremità uniformi. Alcuni nervi, siccome gli ottici, terminano con un' espansione nervosa che investe l' interno dell' organo: altri, siccome la porzion molle del settimo paio, finiscono con de' filamenti midollari che serpeggiano in una polpa gelatinosa. Finiscono altri per delle replicate anastomosi con altri tronchi nervosi: anastomosi però che lasciano incerta assai la loro fine, rimanendo

dotato, dall' influsso di appropriate propagini del sistema nervoso. (Vedi l' antecedente nota (22). Di ciò più diffusamente nella Lezione XXIV. (*Nota degli Editori*)

Digitized by Google

molto equivoco se in certi luoghi debba dirsi che gli uni piuttosto che gli altri traggono la loro origine. Alcuni nervi si espandono nelle papille per esempio della lingua, altri in quelle della cute, altri proveggono di molli e sottilissimi filamenti la polposa membrana delle narici ec. In alcuni luoghi si gettano in copia, come nelle superficie secernenti, nella cute ec.; ad altre parti appena concedono un qualche filamento, come a certe membrane. Sopra alcune parti serpeggiano superficialmente; nei visceri si perdono di vista dividendosi in filamenti non discernibili; ne' muscoli si prolungano quasi e si immedesimano colle fibre carnose e formano con esse presso che un solo impasto o un tutt' insieme. Così che volendo distinguere le estremità ed i varii pezzi del sistema nervoso e i loro uffizii secondo le parti alle quali si distribuiscono i modi onde vengono affette e secondo la loro diversa influenza, si potrebbero guardare sotto i seguenti aspetti.

1.° Sarebbero da considerarsi le estremità le papille le espansioni nervose che sono suscettibili di concepire sotto l' impressione degli agenti esteriori quella specie di eccitamento in cui consiste *la sensazione* e che propagandosi al sensorio genera la percezione il pensiero il dolore ed il piacere, la volizione e tutte le affezioni animali che sono gradi o modi delle medesime.

2.° Le estremità e le diramazioni nervose destinate *al movimento animale volontario,* quelle cioè che eccitate in una maniera per noi ignota insieme col sensorio al momento della volontà diffondono l' eccitamento o il moto volontario ai muscoli che vi sono soggetti.

3.° Analogo a quest' uffizio sarebbe pur quello delle estremità o delle fibre nervose che incorporate colle muscolari atte fossero a risentirsi insieme con esse dell' immediata applicazione degli stimoli e-

Digitized by Google

sterni rendendole così suscettibili di *contrazione* ossia irritabili nel senso volgarmente ricevuto (*a*).

4.° Meriterebbe un esame distinto il cervello, ovvero quel maggior pezzo o concorso di sostanza midollare che per la sua organizzazione è la sede del sensorio, e quindi della percezione, piacere, dolore, volizione ec.

5.° In fine non sarebbero da omettersi i molti centri di comunicazioni o di associazioni nervose i gangli, i plessi ec. ne' quali appariscono almeno altrettante sorgenti di commercio, d' armonia, di consenso tra i varii pezzi del sistema nervoso (24).

Questa maniera di enunziare le azioni e gli usi delle varie parti del sistema nervoso sembrami la più semplice. Essa avrà il suo sviluppo più oltre quando parleremo appunto di queste diverse operazioni del sistema nervoso.

I pezzi sin qui descritti del sistema nervoso, i nervi, le loro diramazioni, i plessi ec. posseggono essi un' attività loro propria un' energia inerente alla loro struttura? Influiscono essi immediatamente per quel che sono sulle funzioni varie che sono attaccate al sistema nervoso? o sono essi piuttosto dipendenti in maniera dal cervello che tutta l' energia di cui godono tutta l' influenza che esercitano sulle parti debba credersi da quest' organo

(*a*) Se esista questo legame tra l' irritabilità muscolare e le fibre nervose si cercherà nella lezione seguente.

(24) Queste cinque proposizioni, delle quali la prima, la seconda e la terza mirarebbero a dimostrare la necessità in cui era a que' tempi la Fisiologia dei nuovi lavori fatti sul sistema nervoso da Magendie, da Carlo Bell, da Bellingeri e dal Poletti, la quarta alle dottrine di Gall e di Spurzheim, e la quinta alle sperienze di Brachet, danno grande fondamento a pensare che il Tommasini avrebbe tutte abbracciate e forse ampliate le nuove dottrine frenologiche delle quali ci mostriamo sostenitori, se ora egli avesse potuto applicare a questa branca degli studi fisici. (*Nota degli Editori*)

Digitized by Google

dipendente? Fu già opinione de' fisiologi, ricevuta tuttora da alcuni, che i nervi riconoscano dal cervello quanto hanno di azione e che nulla possano indipendentemente da esso. Si è creduto che il cervello ed il cervelletto sieno assolutamente necessari alla formazione de' nervi e che questi sieno quasi altrettante produzioni o diramazioni della midolla contenuta nel cranio, senza della quale non si potesse immaginare nè meno la loro esistenza. E non è meraviglia che quest' idea di eduzione o produzione avesse luogo relativamente ai nervi, giacchè era cosa volgare in anatomia il considerare le parti minori o più tenui come formate e prodotte dalle maggiori. Ma una fisiologia più rigorosa doveva rigettare sì fatto linguaggio, poichè dall' essere una parte minore di un' altra o dall' esser continua con essa non puossi legittimamente dedurre che ne sia generata o prodotta. Tutte le parti in un corpo organizzato sono tra di loro continue e non si potrebbe perciò assegnare tra di esse la formatrice o la sorgente di tutte le altre. Noi siamo stati in ciò prevenuti da Ippocrate, giacchè esso pure asserì che nel corpo animale nessun principio ritrovasi, e nessun fine. Tra i moderni il celebre Monro osò prima d' ogni altro pronunciare che i nervi non esistono dipendentemente dal cerebro, che non deono considerarsi affatto subalterni a quest'organo e che mostrano di possedere un' energia propria indipendente da esso. « Osservò egli che in o-
« gni animale la massa midollare del cervello su-
« pera di gran lunga quella dei nervi che da esso
« partono, così che quando non si concepisca, ciò
« che sarebbe un assurdo, che cento fibre midolla-
« ri, per esempio, del cervello concorrano a forma-
« re una sola fibra nervosa, forza è conchiudere che
« una gran parte dell' organismo del cerebro è in-
« serviente a qualche altr' uso. Nè la sensibilità de-
« gli animali è proporzionata alla grandezza del lo-

Digitized by Google

« ro cervello ; giacchè i pesci, ne' quali questo vi-
« scere è assai piccolo, sentono e si muovono egual-
« mente che noi ; nè la grossezza de' nervi ne' dif-
« ferenti animali è proporzionata alla mole dei lo-
« ro cervelli, giacchè quantunque in un grosso bue
« il cervello non superi la quarta parte del cervel-
« lo umano ; pure i nervi di questo animale sono
« proporzionati alla grandezza ed estensione de' suoi
« muscoli (*a*) ». Queste osservazioni portarono l'a-
cuto fisiologo Scozzese a dubitare se il cervello con-
siderare si debba siccome l' origine dei nervi o se
debbasi più tosto riguardare come unito semplice-
mente ad essi. Il chiarissimo Caldani, siccome av-
verte il dotto compilatore del Giornale Veneto, ben
chiaramente annunziò che i nervi propriamente par-
lando non sono edotti dal cerebro; che il cervello
egualmente come le così dette di lui produzioni coe-
sistono nell' embrione e crescono insieme ; (25) e
che la mole della midolla (per esempio nel bue)
non è tale che possa impiegarsi o dividersi in tan-

(*a*) Ved. Monro *Osservazioni sulla struttura e funzioni del sistema nervoso.* Giorn. venet. Tom. III. p. 13. 14 ec.

(25) Ciò forse potevasi supporre quando scriveva l' illustre fisiologo Padovano ; ma certamente non è quello che è stato mostrato dalle osservazioni di questi giorni. Il signor Serres colle pazienti sue ricerche è arrivato a vedere, che la midolla spinale è già formata, quando il cervello non esiste che sotto la forma di vescichette contenenti un liquido diafano. E questo l' abbiamo veduto cogli occhi nostri molte volte negli embrioni degli uccelli. Certo è poi che le funzioni della midolla spinale si sviluppano avanti a quelle dell' encefalo. In guisa che, la digestione, la respirazione, la circolazione già si eseguiscono liberamente ed in tutta la loro pienezza non sì tosto che è succeduta la nascita, intanto che in molti animali, e principalmente nell' uomo, le funzioni del cervello e del cervelletto tardano d' assai a prodursi. (Vedi *Anatomie comparée du cerveau dans la quatre classes des animaux vertébrés etc.* Vol. 1 Capitolo I. II. III. IV. e Vol. II. pag. 228 § XXXVII.) *(Nota degli Editori.)*

Digitized by Google

ti nervi e così voluminosi (*a*). I fisiologi più avveduti non esitarono in seguito a sottoscriversi al sentimento di Monro, che i nervi non solamente non sieno produzioni o filamenti del cerebro, ma che non ricevano nè meno da lui tutta quella vitalità di cui godono e che comunicano alle parti diverse; dovendosi più tosto considerare l' energia nervosa sparsa ed inerente in ciascun punto di questo esteso sistema. « Per me, dicea Blumenbach, non « credo assolutamente che tutta l' energia del siste« ma nervoso appartenga unicamente all' insieme « delle parti che costituiscono il cervello: sono an« zi persuaso ch' essa dipende pure dalla midolla « spinale, e che ciascun nervo ha il suo stato di « forza propria (*b*). »

Del resto l' indipendenza dell' azione nervosa dal cerebro non è appoggiata solamente a ragionevoli induzioni ed a plausibili congetture. Numerose sono le osservazioni che ci dimostrano come i nervi esister possono, vivere ed influire senza il cervello. Non pochi feti si sono veduti uscire alla luce perfetti, nutriti, sani in tutto il rimanente del corpo ne' quali si è trovato mancare il cervello o tenerne le veci un po' di sostanza fungosa rossiccia da cui, se il colore se ne consideri la mole la tessitura, non è ragionevole il supporre che prodotti fossero tanti nervi di struttura e di forma ordinaria. Wan-Horne, KerKringio, Littre videro varii feti senza cervello e senza midolla allungata vive-

(*a*) « *Nervi proprie loquendo ab his locis non educuntur* « *quemadmodum spinalis funiculus a cerebro non producitur.* « *Si partes omnes in embryone una est simul delineatae o-* « *bservantur, nervi cerebro et spinali medullae sunt tantum-* « *modo continui. Congeries eorum omnium qui cum hac mi-* « *dulla cohaerent satis superque docet non tantam esse pos-* « *se medullae molem, quae in tot nervos et tam crassos di-* « *spertiri queat* ». Caldani *Inst. physiol.*

(*b*) Blumenbach *Inst. physiolog.* §. 213.

Digitized by Google

re e vegetare per qualche tempo. Vide Monro un gatto mostruoso a due corpi e ad una testa sola. La midolla spinale del tronco cui mancava il capo era egualmente grossa e perfetta dell' altra « ben« chè non avesse che un piccolo bitorzolo di sostan« za midollare alla sua estremità superiore senza « un visibile cervello o cervelletto (*a*) ». Morgagni Valisnieri osservarono una fanciulla ben formata e nutrita uscita alla luce all' epoca ordinaria a cui mancava affatto qualunque vestigio di cervello, benchè i nervi fossero molli e pol posi; e l' istesso Morgagni fa menzione di qualche feto simile tagliato da Littre cui mancava oltre il cerebro anche la midolla spinale, e di alcuni riferiti da Lister ne' quali, benchè mancanti di cervello, il senso ed il moto eransi conservati per qualche tempo (*b*). Visse otto ore un fanciullo nato a Mont Mirail ai 5 Ottobre 1772 cui mancava il cervelletto, in luogo de' quali trovossi nel cranio una cellulosa contenente soltanto dell' acqua rossigna mista ad alcuni frammenti di sostanza midollare, intanto che la midolla spinale ed i nervi erano in ottimo stato (*c*). Il Professore Knackstedt di Peterburgo disseccò un feto settimestre nato prematuramente a cagione di un terrore da cui fu colpita la madre e che visse per qualche poco di tempo perfettamente. Osservossi in questo feto in luogo del capo una cavità sprofondata tra gli omeri ove racchiudevasi una piccola informe sostanza niente rassomigliabile al cervello (*d*). Il chiarissimo Sue nelle sue ricerche fi-

(*a*) Oper. cit. Ved. Giorn. venet. vol cit.

(*b*) Ved. Morgagni *Adversar, anat.* II ad Jo. Jacob. Mangetum. Animadvers. XXXV.

(*c*) Rapport fait à l' académie des sciences par Portal. Ved. Jour. de Rozier Tom. II. an. 1773 p. 63.

(*d*) *Giornale per servire alla storia ragionata della medicina* ec. Tom. IX. *Part. chirur. ed anatom.* part. 143.

Digitized by Google

siologiche sulla vitalità dimostra non essere nel cervello il centro e la fonte della forza organica del sistema nervoso, rammentando le osservazioni di animali e d' uomini ancora ne' quali il cervello si è trovato dopo morte duro ed ossificato benchè le funzioni del sistema si fossero esercitate completamente; siccome pure l' osservazione fatta da De la Mettiere di un feto che visse sett' ore senza cervello cervelletto e midolla allungata. Riferisce Bussiere la dissezione di un bambino sano e bene costrutto del corpo e delle membra, che si mosse gagliardamente nel seno materno e che per asserzione della levatrice uscì vivo senza equivoco, nel quale non vedeasi nè cervello nè traccia alcuna di esso (*a*). Anch' io osservai molti anni sono in questo spedale in compagnia dei chirurgi allora astanti Angelo Repetti e Giuseppe Marchesi un feto, il quale uscì morto tra il settimo e l' ottavo mese sufficientemente nutrito e proporzionato, e in cui teneva le veci del cervello una linfa torbida contenuta nel cranio. In un altro che nacque verso l' epoca ordinaria e che diede per quasi un quarto d' ora segni non dubbii di vita altro non vidi che un pezzo oblongo rossiccio della tessitura quasi di una glandola indurata adeso per molta cellulare ai contorni del foro occipitale e continuo colla midolla spinale, che sembrava tirar delle fibre da questo pezzo informe, e che nel suo principio era essa pure di consistenza e di colore non naturale. Finalmente non lungi da questa città il chirurgo Clemente Ulrici osservò un feto nato all' ottavo mese, piccolo bensì più di quello, che competesse a quest' epoca, ma ben proporzionato che visse alcuni minuti benchè gli mancasse il cervello il cervelletto e la midolla al-

(*a*) *Compendio delle Transaz. filosof. Notom. e fisic. anim.* T. I. p. 69.

Digitized by Google

lungata, tenendone le veci due corpicciuoli bianchi della grossezza di due more, divisi l' uno dall' altro, e solamente attaccati al fondo per degli appiglii membranosi e vascolari. Bisogna adunque convenire con Brera « che le osservazioni ci con« vincono abbastanza non essere il cervello l' u« nica sede del senso nè il foco da cui partono « tutti i movimenti. L' anatomia patologica è la so« la da cui possiamo sperare soccorso per dilucida« re quest' oggetto importante (26) . . . . . Biso-

(26) Le belle sperienze istituite in Francia dal signor P. Flourens, e poscia ripetute in Italia dal dottor Girolamo Novati sotto la direzione del professore Giuseppe Corneliani Patologo e Farmacologo in Pavia, provano tutto il contrario. E cioè, che quantunque sieno tra loro distinte essenzialmente e dipendenti da organi propri e separati gli uni dagli altri da un limite preciso, tanto la proprietà di *sentire*, quanto quella di *muovere*, ciò non di meno tutte due hanno la loro sede nell' encefalo, siccome ha poi la sua sede nel cervelletto la facoltà di determinare, dirigere ed ordinare i movimenti, che fu detta *coordinazione*. Ecco qui, come il Novati chiude la sua chiara e concisa esposizione delle mentovate esperienze.

« I nervi, il midollo spinale, i tubercoli quadrigemini, e, « diciamo anche in anticipazione, il midollo oblungato ecci« tano essi soli immediatamente le contrazioni muscolari; i « lobi cerebrali le vogliono; il cervelletto le coordina in moti « regolari. È d'uopo quindi riconoscere nel sistema nerveo tre « proprietà essenzialmente distinte: l' una di volere e di per« cepire, ed è la *sensibilità*; così detta principalmente da De« stutt Tracy; l' altra di eccitare immediatamente la contra« zione muscolare, che Flourens ha chiamato *eccitabilità*; la « terza di coordinare i movimenti ch' egli stesso ha chiamato « *coordinazione*. Ciascuna parte determinata di esso sistema « ha poi una data influenza sopra i moti volontari o di loco« mozione e di preensione. Il nervo eccita direttamente la con« trazione muscolare; il midollo spinale lega le contrazioni parzia« li od elementari in contrazioni composte, o moti di totali« tà; il cervelletto le coordina al cammino, al salto, al corso, « al volo, al nuoto, alla stazione, alla preensione; gli emi« sferi cerebrali vogliono e sentono. Le facoltà intellettuali e

Digitized by Google

« gna concludere dopo tanti fatti essere giustiss
« ma l' opinione di Brown che l' eccitabilità es

« sensitive risiedono dunque negli emisferi cerebrali, la co
« dinazione dei moti di locomozione nel cervelletto; l' ecci
« zione immediata delle contrazioni muscolari nel midollo s
« nale e nei nervi che ne emanano. Ognuna di tali facoltà
« partiene tanto esclusivamente ad ognuno degli indicati
« gani, che possono ad una ad una essere abollite per la
« struzione dell' organo da cui dipendono senza alterazione d
« le altre. Le stesse facoltà sono dunque essenzialmente in
« pendenti tra esse, gli organi da cui derivano distinti, il l
« isolamento manifesto, la localizzazion loro dimostrata.
« non basta, chè non solamente l' origine dei moti è disti
« da quella delle sensazioni; ma da questa è pure distinta l
« rigine dei sensi, potendo aver luogo la distruzione dell' u
« o dell' altra esclusivamente. A modo di esempio l' ablazio
« dei lobi cerebrali, come si è dimostrato, abolisce la sen
« zione della vista illeso rimanendo il senso; quella delle e
« nenze quadrigemine sopprime invece la contrattilità dell'
« de e l' azione della retina e del nervo ottico. Vi hanno du
« que nella massa encefalica organi distinti pei sensi, per
« sensazioni e pei movimenti. »

« Se diverse parti del sistema nervoso hanno una mani
« d' agire propria e determinata, esso non è quindi un siste
« omogeneo. È però un sistema unico, poichè tutte le parti c
« corrono, cospirano, consentono, tutte hanno un' azione r
« proca sulla loro energia comune. Così è infatti, che l' ab
« zione degli emisferi cerebrali scema l'energia del cervellet
« la distruzione del cervelletto diminuisce l'energia del mido
« spinale; quella del midollo spinale l'energia dei nervi. Per al
« quest'effetto dipendente dall'influenza reciproca delle parti è
« manifesto nei mammiferi che negli uccelli, in questi che
« rettili e ne' pesci, di maniera che sembrano decrescere in rag
« ne che si discende dalle classi superiori alle inferiori i rapp
« ti di unità tra le diverse parti del sistema nervoso. »

« Finalmente gli emisferi cerebrali, il cervelletto, i tuber
« li quadrigemini possono perdere una porzione di loro sost
« za senza perdere l' esercizio di loro funzione, e possono a
« riacquistarlo dopo averlo totalmente perduto. Riguardo
« agli emisferi è provato, che per la graduata e successiva
« sportazione loro tutte le facoltà intellettuali e sensitive sco

Digitized by Google

« ste, ovunque si trovano nervi e che i nervi so-
« no formati essi stessi di tutto quello che richie-
« desi pel senso e pel moto delle parti (*a*). »

Quest' indipendenza del sistema nervoso dal cervello è anche indicata a mio avviso dal vedersi nella scala degli animali già degradato o diminuito considerabilmente di mole il cervello, mentre il

« paiono allo scomparire d' una sola, e che ove l' ablazione non « oltrepassi certi limiti tutte ricompaiono al ricomparire di u- « na; d' onde è forza conchiudere, che tutte le sensazioni, le « percezioni e le volizioni hanno una sede comune in quell' or- « gano doppio. » (Vedi: *Recherches expérimentales sur les propriétés et les fonctions du système nerveux dans les animaux vertébrés*, par P. Flourens. A Paris chez Crevot 1824 e la *Esposizione delle Ricerche sperimentali di Flourens sulle proprietà e funzioni dell' apparato nervoso che presiede alla vita di relazione negli animali vertebrati*, data in luce da Girolamo Novati. Pavia presso Pietro Bizzoni.)

Giova poi riflettere in tale proposito, che altro è vivere la vita vegetativa degli acefali, altro è vivere la animale propria dell' uomo perfettamente e completamente sviluppato; che la vita dagli acefali consiste nella sanguificazione, nella respirane, nella circolazione, nella nutrizione ec., e che questa vita si verifica senza il minimo concorso delle proprietà e funzioni di quella parte dell' apparecchio nervoso che presiede alla vita di relazione, finchè abitano l' utero materno; e che quindi male si dedurrebbe dal fatto di tali abberrazioni della natura, *non essere il cervello l' unica sede del senso, nè il fuoco da cui partono tutti i movimenti*. Magendie, Flourens e Novati hanno in fatti veduto vivere sino a tredici giorni i colombi e le anitre, alle quali avevano tolti gli emisferi cerebrali; ma questi per altro avevano perduto ogni facoltà riferibile alla vita di relazione, e per nutrirli era necessario il fare artificialmente che ingozzassero gli alimenti, portandoli destramente sino all' imboccatura dell' esofago, che li spingeva abbasso per la involontaria contrazione della faringe provocata dal contatto dell' alimento. Vedi la citata *Esposizione* ec. pagina 30. nota. I. (*Nota degli Editori*).

(*a*) *Riflessioni sul sistema di Brown* di Valeriano Luigi Brera. Venezia 1801.

Digitized by Google

sistema nervoso o non lo è ancora o presenta anzi una estensione ed una mole di gran lunga maggiore delle immaginate proporzioni. L' elefante ed il bue, come già accennammo e come osservano Haller, Monro, Cuvier, hanno un cervello assai piccolo relativamente alla mole del corpo, le di cui parti però non sono meno provviste di grossi nervi e numerosi. Ma ciò che aggiugne non lieve peso alle nostre induzioni è la riproduzione, l' agglutinamento, la vegetazione de' nervi (ottenuta dai più celebri fisici) ad onta che il taglio ne avesse separato l' inferior tronco da qualunque influenza e comunicazione del cervello. Io non parlerò della riproduzione del capo delle lumache che è stato argomento di tante ricerche in fisiologia. Sono abbastanza celebri le osservazioni e le sperienze dell' abate Spallanzani su questa mirabile riproduzione, ed è pur noto che l' illustre Bonnet asserì di averla osservata egli stesso e sostenne così questa scoperta contro le opposizioni di Adanson e di Baumare (*a*). So ancora che Bonnet produsse a questo proposito la testimonianza di personaggi degni di tutta la fede Lavoisier, Scaeffer, Sennebier, e rammento in fine che il celebre Girardi, già mio precettore, ottenne esso pure la riproduzione suddetta e ripetè a mia istanza e sotto i miei occhi quest' interessante tentativo. Ma so d' altronde i dubbii che ciò nulla ostante rimangono sulla riproduzione del cervello, essendo noto che questo viscere è mobile ne' suddetti animali, e che ponno essi ritirarlo di leggieri e sottrarlo al taglio con una prontezza difficile ad eludersi. Non parlerò nè meno delle osservazioni dell' illustre Baronio (*b*) sulla riproduzione del cervello ne' gal-

(*a*) Ved. Journ. de Rozier Tom. X. an. 1777 p. 165.

(*b*) Baronio *Della Rigenerazione che si opera in alcune parti degli animali così detti* a sangue caldo, *non escluso l' uomo.*

Digitized by Google

linacei, perchè essendosi ottenuta la rigenerazione soltanto di varii pezzi successivamente, e non essendosi levati gli ultimi se non dopo che i primi erano già riprodotti, può rimaner sempre il sospetto che il pezzo superstite di cervello abbia influito sulla rigenerazione de' pezzi tagliati, e non resta perciò esclusa la supposta privativa di quest' organo per ciò che ne riguarda l' energia e l'influenza sul sistema nervoso. Ma la riunione e la vegetazione de' nervi tagliati attraverso completamente non è cosa che possa rivocarsi in dubbio ed è a mio avviso un argomento non dispregevole della superstite energia anche nei nervi non comunicanti col cerebro. Sappiamo che senza l' influenza del sistema nervoso la nutrizione, lo sviluppo, la rigenerazione delle parti non ponno ottenersi (*a*): e se vegetano i nervi al di sotto del taglio, se influiscono non solo sulla vegetazione delle membra ma sulla riproduzione e riunione del proprio tronco reciso, ragion vuole che si sospetti conservar essi ad onta del taglio la vitale influenza di

(*a*) « *L' usage des nerfs, par rapport à la nutrition, ne « s' étend point, quoi qu' on en dise, au-dela d' une influence « générale qu'ils exercent sur toutes les fonctions de l'éco- « nomie et dont rien ne doit excepter celle qui a pour objet « de procurer au corps sa nourriture et son accroissement. « En interceptant l' action des nerfs qui se subdivisent entre « toutes les parties d' un membre, on empéche la distribution « des sucs nourriciers; et le marasme, la consomption, l' a- « trophie sont des suites fatales des partes de ce genre. Les « maladies nerveuses longues et profondément enracinées es « dérangent la nutrition, consument la substance du corps « et le jettent dans un état horrible d' amaigrissement et de « langueur* ». Dumas *Principes de physiologie* Tom. II. p. 306.

I nervi adunque, benchè non sieno gli organi della nutrizione, vi influiscono però. Ora pel mio scopo basta che vi influiscano anche indirettamente. Siccome quest' influenza non cessa per la separazione de' nervi dal cervello; così quest' influenza viene da essi esercitata indipendentemente dal cerebro stesso.

Digitized by Google

cui parliamo. Ora avendo Monro tagliato attrav
il nervo sciatico in una rana, la porzione sep
ta dalla sua origine invece di assottigliarsi ed
gracilirsi rimase immutata e senza un sensibile
magrimento, e vide sussistere nell' arto poster
(sottratto all' impero della volontà a cagione
taglio) la circolazione libera come prima ; vide
citarsi l'infiammazione, saldarsi le ferite, gli ossi
ti riunirsi ec. (*a*). Gli sperimenti del celebre Cr
kank confermano l' attività che hanno i nervi
gliati di riunirsi e di rigenerarsi. » Due cose,
« ceva l' illustre Fontana, concorrono a farci cr
« re che i pezzi di un nervo troncato si ripro
« cono : l' una si è l' apparenza delle striscie
« rali che si trovano parimenti nella parte ri
« dotta : l' altra si è la continuità de' cilindri
« vosi primitivi, la quale non lascia luogo al
« nimo sospetto ..... È dunque una verità di
« che i nervi dell' ottavo paio si riuniscono
« solamente quando sono stati divisi da un tag
« ma eziandio quando se ne è tolta una porzion
« molte linee di lunghezza (*b*).» Finalmente il c
rissimo Haighton tagliò ad un cane ambedue i n
dell' ottavo paio : l' animale in poche ore dopo
forte angoscia morì. Tagliatone uno solamente,
nimale sofferse : tagliato l' altro tre giorni dopo
pravennero i tremiti e le angoscie e ne success
gualmente la morte. Differito in un altro cane
sto secondo taglio sino a nove giorni dopo il
mo l' animale visse tredici giorni, ma dovette
egualmente soccombere : per lo contrario diffe
sino a sei settimane l' animale risentissi del tag
ma dopo qualche tempo si riebbe e ricuperò
salute perfetta. Nell' intervallo adunque di sei

(*a*) *Osservazione sulla struttura e funzioni del sistema n*
(*b*) Esperienze fatte a Londra nel 1778 e 1779 sulla rip
zione de' nervi. Ved. Fontana oper. cit. sui veleni.,

Digitized by Google

timane il nervo tagliato il primo fu riprodotto consolidato ricomposto in maniera che qualunque attività delle membra anche dipendente dalla comunicazione col cervello fu ripristinata prima del taglio dell' altro (*a*). Quest' osservazione non sembra, a dir vero, molto favorevole all' energia de' nervi non comunicanti col cerebro; giacchè il taglio dell' uno e dell' altro tronco nervoso si è veduto ne' suddetti sperimenti riuscire mortale quando non siasi fatto in diversi tempi e dopo l' intervallo necessario alla riproduzione del primo nervo tagliato. Rimarrebbe per altro qualche luogo ancora a sospettare che il taglio di cordoni nervosi considerevoli fosse per se stesso uno stimolo o un' alterazione intollerabile all' economia animale o all' universale eccitabilità, e che riuscisse fatale indipendentemente dall' interrotta comunicazione col cerebro, siccome suol esser fatale il taglio o la puntura di un tendine, la ferita di un ganglio o plesso nervoso, benchè non ne risulti veruna interruzione tra le parti ed il cervello. E dietro questa veduta il taglio di ambedue i nervi contemporaneo dovrebbe riuscire più sicuramente e generalmente mortale, benchè anche il taglio di un solo produca de' gravissimi sconcerti e possa anche talvolta cagionare la morte secondo le circostanze, lo stato dell' eccitabilità, il temperamento ec. Ma qualunque peso vogliasi accordare a questa riflessione le osservazioni di Haighton provano almeno decisivamente la rigenerazione del nervo tronco: e siccome cessata ogni vitale energia il moncone inferiore non comunicante non dovrebbe avere alcuna attitudine ad agglutinarsi ed a riprodursi, così le suddette osservazioni avvalorano l'idea per altri mo-

(*a*) *Recherches experimentales sur la reproduction des nerfs par* J. Haighton. *Bibliotéque Britannique Sciences et arts Tom.* 8.

Digitized by Google

tivi plausibile della vitale attività ne' suddetti nervi superstite (*a*).

(*a*) « *Les nerfs se reproduisent-ils quand ils ont été coupés? Les expériences de plusieurs anatomistes distingués le prouvent évidemment. Quel est le mode de cette reproduction? Pour peu qu' on examine le résultat de ces expériences, il est facile de voir qu' il n' a rien de particulier pour le systéme nerveux, que c' est une simple cicatrisation analogue au cal des os, à la cicatrice de la peau etc. Quand un nerf a été coupé, ses deux bouts s'enflamment, le tissu cellulaire, qu' il contient pousse des végétations par la propriété de reproduction que nous lui avons reconnue. Ces végétations venant à se rencontrer, contractent ensemble des adhérences qui réunissent les deux bouts divisés du nerf. Comme le tissu cellulaire, moyen d' union, nait de l' extrémité coupée du névrilème, ainsi que de celui qui est intermédiaire aux cordons, il participe à la nature névrilématique, et devient un parenchyme de nutrition dont le mode de sensibilité organique est analogúe à celui des nerfs, et dont les vaisseaux viennent, pour cela, y déposer la substance medullaire, la quelle donne une apparence nouvelle à la cicatrice nerveuse, et la fait ressembler assez bien à la texture des nerfs eux-mêmes .. .. Il resulte de tout cela, que la régération des nerfs, qui a été dans ces derniers temps l' objet de beaucoup de recherches, et que Cruikshank, Monro etc. ont surtout démontrée, n' offre comme je l' ai dit, rien de particulier pour le systéme nerveux; qu' elle n' est qu' une consequence des lois générales de la cicatrisation, et une preuve de l' uniformité constante des operations de la nature, quoique ces opérations presentent au premier coup d' oeil des résultats différents.* » Bichat, Tom. I. p. 195 etc.

Per quanto sembra potersi dedurre da queste riflessioni, Bichat non accorda altra influenza ai nervi nella riproduzione o riunione dei loro tronchi recisi fuori di quella che dipende dalla forza vegetativa comune alle parti tutte e dipendente dal sistema vascolare. Siccome però in questo luogo noi parliamo appunto della così detta energia vitale o vegetativa dei nervi, la quale, soggiaccia o no ai vasi arteriosi, è però fuori di dubbio indipendente dal cervello; così non possono queste riflessioni

Digitized by Google

Quest' energia superstite in ciascun pezzo nervoso anche separato dal cerebro; quest' attività indipendente dal cerebro stesso non è sicuramente da confondersi colle funzioni *animali* così dette, che i nervi compiono dipendentemente dai loro rapporti col sensorio. Io non cercherò per ora se il sensorio debba guardarsi nel cervello esclusivamente o se esistendo nella totalità del sistema nervoso sviluppi la sua energia nel maggior pezzo o nel maggior concorso di parti. Non cercherò se il cervello possa essere supplitò da qualche altro pezzo midollare e sino a qual segno. Non cercherò se a misura della diversa energia dell' animale o della differente organizzazione del sistema nervoso negli animali diversi possano minori pezzi di questo sistema supplire a quel complesso, a quel concorso di parti, a quell' ammasso principale che siamo usi chiamar centro. Queste indagini sono relative all' influenza del sistema nervoso sulle funzioni *animali*, e saranno discusse in una lezione ad esse relativa. Basti per ora il non confondere le funzioni del sistema nervoso dipendenti dal legame dei nervi col cerebro e col sensorio con quelle funzioni e con quell' energia che essi posseggono indipendentemente da esso e che è sparsa in ogni punto della sostanza midollare. Egli è di questa che noi parliamo presentemente, ed è relativamente ad essa che noi abbiamo asserito rimanere superstite anche nei nervi separati dall' ordinaria comunicazion col cervello, e non doversi guardare perciò questa vitale energia proveniente da esso siccome non si deono guardare i fili nervosi da esso gene-

farci decampare dall' idea (adottata almeno come probabile) che il sistema nervoso, così costrutto com' è, unito ai vasi che lo investono e lo seguono, abbia in ogni suo punto un' energia attaccata alla propria organizzazione, ed indipendente dal cerebro.

Digitized by Google

rati o prodotti. La nessuna proporzione tra il maggiore o minor volume del cerebro e la maggiore o minore estensione de' nervi; i nervi ben complessi e vigorosi anche in feti acefali o in mostri mal costrutti nel capo; la riproduzione, la vegetazione, l'agglutinamento anche de' pezzi nervosi separati col taglio da ogni superiore comunicazione, sono stati sin qui gli argomenti dell' esposta congettura. A questi si possono aggiugnere per ultimo gli effetti degli stimoli applicati a' nervi anche separati da ogni commercio col cervello.

Si sa che la contrazione delle fibre muscolari si ottiene egualmente se venga applicato uno stimolo ai nervi che son contigui col muscolo, come se si applichi immediatamente al muscolo stesso. Quando parleremo dell' irritabilità così detta o della contrattilità muscolare, vedremo le conseguenze che possono derivarsi da questo fatto. Ora quell'influenza del nervo stimolato a produrre la contrazione del muscolo, influenza che Cullen chiamò forza nervosa, è stata osservata avere il suo effetto egualmente se il nervo comunichi, come se non comunichi col cervello (*a*), succedendo di fatti la contrazione delle fibre muscolari anche in forza di uno stimolo applicato ad un nervo separato col taglio dalla suddetta comunicazione. Lo confessa l' istesso Haller, che un nervo qualunque o legato o compresso, se venga irritato da uno stimolo anche al di sotto della compressione o dell' allacciatura, produce de' movimenti di contrazione ne' muscoli egualmente come se comunicasse liberamente col cerebro. Anche tagliata attraverso la midolla spinale, uno stimolo applicato ai nervi che ne provengono produce contrazione ne' muscoli corrispondenti. Distrutto in fine il ca-

(*a*) « *Vis nervosa adesse aliquandiu potest absque ulla « nervorum communicatione cum cerebro.* » Cullen *Physiologia* §. XCVI.

Digitized by Google

po ed il cervello, ad ogni irritazione fatta sui nervi corrisponde un qualche movimento nella musculatura (*a*). Gli sperimenti numerosi di Whytt, Smith, Monro, le opere già da noi rammentate di Vrignauld, de la Roche, Barthez ec. le più ovvie in fine e le più facili osservazioni ci confermano propagarsi alle fibre muscolari gli effetti di uno stimolo applicato a fibre nervose egualmente comunicanti, come non comunicanti col cerebro. Può adunque guardarsi come diffusa in ciascun nervo, anzi come inerente a ciascun frammento di sostanza midollare nervosa quell' energia vitale, quell' attività che rende eccitabili o suscettibili di varie affezioni moltissime parti del corpo animale, ed atte le rende a sentire, a contraersi, a vegetare, a riprodursi ec. (27). Questa vitale ener-

(*a*) Haller *Elementa physiolog.* lib. X sect. VII. §. 31.

(27) Non attribuendo l' Autor nostro al sistema ganglionare l' ufficio di provvedere alla vita vegetativa, o che vogliam dire alle funzioni organiche delle parti ond'è composto un animale, si sforza di provare il suo assunto: *che possa guardarsi come diffusa in ciascun nervo, anzi come inerente a ciascun frammento di sostanza midollare nervosa quell' energia vitale, quell' attività che rende eccitabili o suscettibili di varie affezioni moltissime parti del corpo animale, ed atte le rende a sentire, a contraersi, a vegetare, a riprodursi* ec. Poichè senza di ciò non si potrebbe rendere ragione del come sussista la vita negli acefali senza la presenza del cervello e come abolito il cervello possa per un certo tempo continuarsi l' esercizio di certe funzioni vitali attinenti all' eccitamento vegetativo. L' argomento che si mette in campo in questo luogo è: che legato un nervo cerebro-rachidiano e stimolato sotto la legatura, ad ogni irritazione fatta sul nervo corrisponde un qualche movimento nella musculatura, cui quel nervo si distribuisce. E che perciò? Null' altro si può concludere, che quelle irritazioni o quelle stimolazioni possono fare le veci dello stimolo encefalico della volontà; e che il nervo legato, conserva al di sotto della legatura la sua attitudine a trasmettere alle parti alle quali si distribuisce la stimolazione ond' è scosso, ma non già ch' esso stesso abbia la proprietà di sen-

Digitized by Google

gia non è da confondersi, come dissi, con l
perazioni che i nervi compiono in quanto sono
gati col cervello o col sensorio. Queste operaz
in fatti esigono una libera comunicazione de'
vi stessi o col cervello o con un qualche pez
centro che ne faccia le veci: dove che quell'
vità vitale di cui abbiamo parlato sino ad ora
conservarsi anche ne' pezzi del sistema nervos
parati dal cerebro o dal sensorio. L' azione anim
non è da confondersi, dicea Gautier, con
continuo uffizio de' nervi pel quale essi compa
no la forza motrice o la contrattilità tanto ai
scoli volontari come ai non volontari (*a*). I ne
dicea Reil, sono bensì collegati col cervello;
sono però esistere senza di esso ed esternare pie
mente la lora forza (*b*). Il cervello (almeno n
animali a sangue caldo) costituisce generalm
quel centro, quell' unione di parti, quel mag
pezzo a cui è attaccato il sensorio o l' animalità
perciò senza una libera comunicazione con qu
centro i nervi non possono generare la percezi
nè propagare ai muscoli l' azione della volontà.

tirle. Infatti legato un nervo e stimolato al di sotto della
gatura, l' animale non dà alcuno indizio di provarne dol
mentre si convelle ed eseguisce relativi movimenti; e per
verso tocco e stimolato al di sopra della legatura, manca
movimenti ma sono bene avvertite e vive le dolorose sens
ni. Dunque non sta in questa fatta di nervi l' attitudi
sentire od a *muovere*, ma bensì quella di trasmettere le
pressioni delle parti toccate al cervello, e dal cervello alle
ti cui si distribuisce gli eccitamenti volitivi. (*Nota degl
ditori*).

(*a*) *Actio nervi, quae motum in musculis excitat, con
„ rari non potest cum eo nervorum communi officio,
„ nervi vim motoriam et facultatem qua contrahantur muse
„ tam voluntariis quam involuntariis tradunt.* „ Gautie
irritabilitatis notione et natura.

(*b*) Reil *Exerc. anat.* Fasc. I.

Digitized by Google

questa continuità de' nervi col cerebro non è necessaria perchè essi godano di quell' energia che è inerente alla loro organizzazione. Non si opponga che leso il cervello nascono gagliardissime alterazioni in tutto il sistema nervoso e non solamente rimangono interrotte le funzioni animali, ma alterato qualunque vitale movimento. Io risponderò che il cervello, in quanto è unito coi nervi, in quanto forma una parte cospicua di sistema nervoso è già una parte molto interessante le di cui affezioni deono farsi considerabilmente sentire alle altre, senza che argomentar se ne debba per ciò che esso sia la sorgente di tutta l' attività di cui godono gli altri pezzi del sistema nervoso. Anche i plessi nervosi del ventricolo e degli intestini, anche i gangli nervosi, la spinale midolla ec. attaccati da qualche stimolo, alterati da una ferita portano gravissimi sconcerti in tutto il sistema nervoso: e pure questi gangli e questi plessi non si guardano perciò come sorgenti dell' universale attività. « Potrebbe pensarsi, dice « Cuvier, che in fondo tutte le parti del sistema « nervoso sono omogenee e suscettibili di un certo « numero di funzioni analoghe; a un di presso « come i frammenti di una calamita sono altrettan- « te calamite che hanno i suoi poli e la sua corren- « te. Forse sono solamente certe circostanze acces- « sorie e la complicazione delle funzioni, che le « diverse parti del sistema nervoso deono compiere « negli animali molto elevati, che rendono il loro « concorso o il loro complesso necessario e che met- « tono ciascuna parte in un destino o in un impie- « go particolare (*a*). »

L' energia vitale di cui godono i nervi diffusa ed inerente in ciascun punto della sostanza midollare, attaccata all' organizzazione medesima di cui sembra essere un effetto o un risultato, presenta

(*a*) *Anat. comp.* Tom. II. p. 95.

Digitized by Google

agli occhi del fisiologo il più esteso ramo ed una delle forme più risultanti di quella generale eccitabilità che è la base della vita. Io non dirò già lo ripeto che tutti i sistemi e tutti i punti della macchina vivano in forza de' nervi: non dirò che tutti ricevano dai nervi l' eccitabilità di cui godono. Dirò bene che tutti i punti che sentono, probabilmente ancora tutte le fibre che sono irritabili nel senso volgarmente ricevuto, sentono e si contraggono atteso il particolare impasto della midolla nervosa colle lor fibre: ed è già questo un dire che la maggior parte de' sistemi e degli organi della macchina sono eccitabili per l' influenza del sistema nervoso. Ma questo sistema che tanto primeggia nella macchina animale, che ha tanta influenza sulla maggior parte degli altri sistemi, a cui in fine tante parti della macchina sono subordinate, questo sistema, dissi, non ha esso alcuna dipendenza dagli altri o da qualcheduno almeno di essi? Io lo annunziai già nel piano dell' opera e nella lezione settima, che quell' impero che i nervi esercitano su quasi tutte le parti del corpo non gli assolve dall' influenza di alcune sopra di loro. Non parlo della tessitura che il sistema nervoso dee in fondo al tessuto cellulare e mucoso: non parlo della nutrizione che esso dee sicuramente al sistema vascolare irrigatore e sanguigno: ma fors' anche quella vitalità o quell' energia vitale che è inerente alla polpa nervosa proviene da qualche principio che essa riceve dai vasi sanguigni: se non altro quest' attività vitale, comunque inerente all' organizzazione sembra essere conservata, sostenuta, fomentata dalle arterie o dai principii che esse le adducono, siccome per mezzo di essi conservate vengono le condizioni dell' organizzazione medesima. Il celebre Monro fu certamente di quest' avviso (*a*), e

(*a*) Oper. cit. Gior. Venct. tom. III. p. 43.

Digitized by Google

considerò nelle arterie la fonte di quelle forze che i nervi hanno indipendentemente dal cerebro. Blumenbach pensò egualmente che ciascun nervo abbia *il suo stato di forza propria e che uno degli usi della guaina vascolare di cui i nervi son rivestiti sia quello di mantenere questa forza medesima* (*a*). » Il sangue, dice Bichat, che penetra « entro la sostanza de' nervi, siccome quello che « arriva al cervello, è un eccitante che mantiene « la loro azione (*b*). » Benchè questa proposizione porti ad un' idea essenzialmente diversa dalla nostra; (essendo altra cosa che il sangue eccitando la polpa nervosa ne mantenga l' azione o l' eccitamento, siccome qualunque altro stimolo, altra cosa che somministri alla polpa o alla midolla que' principii o mantenga in essa quelle condizioni che la rendono eccitabile) pure in ciò almeno sembra convenire l' anatomico francese che i vasi sanguigni i quali perseguitano i nervi abbiano relativamente ad essi quell' uso che ha la sostanza corticale zeppa di vasi relativamente alla midolla del cerebro. Ora siccome la sostanza corticale sembra probabilmente avere degli usi grandi rapporto alla midolla, anzi non è inverisimile che per essa vengano mantenute nella midolla quelle mirabili prerogative che la distinguono, così non sembra lontano da un certo grado di probabilità che anche la midolla de' nervi sia mantenuta nelle condizioni organiche e vitali che le competono dei vasi sanguigni da cui è irrigata. Dietro quest' idea alcuni fisiologi valutando la copia de' vasi sanguigni che entrano nella composizione de' ganglii hanno guardato in essi quasi altrettanti minori cervelli forniti essi pure di una specie di sostanza corticale o vascolosa, ed atti a ravvivare dirò così nei filamen-

(*a*) *Instit. physiolog* §. 213.
(*b*) *Anat. génér.* t. I. pag. 155.

Digitized by Google

ti nervosi la vitale attività emulando o ripetendo le operazioni e le influenze del cerebro. Io oserò spinger tant' oltre i miei sospetti sull' influenza de' ganglii, già che siamo ancora molto incerti persino sulla vera parte che possa avere la corticale del cerebro nelle funzioni e nelle proprietà della midolla. Certamente però questi corpicciuoli sembrano avere degl' influssi grandi nell' animale economia, e questi influssi non sembrano indipendenti dai vasi sanguigni essendo in essi la copia di questi vasi molto maggiore di quella che la semplice loro nutrizione richiederebbe (*a*).

Del resto non sono lievi le riflessioni che appoggiano l' influenza de' vasi sanguigni sull' energia vitale della polpa nervosa. Osserva Monro che i nervi sono nel loro cammino seguitati sempre ed involti dalla pia madre, la quale dipinta com' è di vasellini sanguigni comunica alla loro superficie un colore cinerizio. Il nervo ottico la porzion molle del nervo acustico serbano, è vero, la semplice sembianza midollare sino al loro ingresso nell' occhio e nell' orecchio; ma appena spargono le loro fibre nelle interne cavità di questi organi, queste diventano cinerizie di bianche che erano prima, appunto perchè la pia madre si unisce loro, ed acquistan con essa i vasi sanguigni. I nervi di qualunque sorta ed in qualunque parte del corpo ricevono una quantità considerabile di vasi rossi dálle arterie vicine. Queste arteriuzze veggonsi serpeggiare nel tessuto celluloso che si frappone ai cordoni nervosi, e da essi si staccano vasellini sempre più tenui che ricercano gli interstizi de' filamenti onde ciascun nervo è composto. Le vene seguitano rapporto ai nervi, siccome alle altre parti del corpo, l' andamento stesso delle arterie. In somma la guaina de' fili nervosi o il *Neurilema* così detto trasmette alla polpa de' nervi i

(*a*) Bichat opera cit. vol. cit. p. 226.

Digitized by Google

vasi sanguigni in quella stessa maniera che la pia madre li somministra al cervello. « Si troverà appena un' altra parte del corpo animale, dice « Reil, che possegga tanti vasi sanguigni quanti « ne posseggono i nervi. I grandi tronchi nervo- « si sono dappertutto accompagnati da grandi vasi sanguigni ». Un esperimento in fine del citato Monro aggiugne qualche valore a questa d' altronde plausibile influenza de' vasi sanguigni sui nervi. A confermare, dice il compilatore di un dotto giornale (*a*), il grand' effetto dei vasi nell' attuare i nervi alle loro operazioni racconta il professor di Edimburgo, che avendo iniettato nel 1761 una soluzione di oppio sotto la pelle della coscia e gamba di una rana, l' azione di esso non manifestossi soltanto sul membro cui venne applicato, ma comunicossi ancora agli organi più distanti del corpo: ma se prima di fare l'esperimento strappava il cuore, ovvero recideva i grossi tronchi sanguigni, gli effetti dell' oppio non si propagavano dal membro affetto alle parti lontane.

A me non sembra nè meno di poco rilievo relativamente alla congettura di cui parliamo l' influenza abbastanza nota ai patologi ed ai pratici dello stato de' vasi sulle condizioni dei nervi. Legato o compresso il tronco arterioso che provvede di sangue una data parte del corpo, il senso ed il moto in essa si affievoliscono, ed è osservazione del grande Albino, che al comprimersi de' grossi vasi in un animale si facevano insensibili e paralitiche le estremità (*b*). Non ci presenta un fenomeno consimile la pratica giornaliera, quando reso languido ed inerte per una qualunque condizione morbosa, per una compressione di qualche vaso insigne, per un aneurisma ec. il corso del sangue

(*a*) Gior. venet. t. III p. 43.
(*b*) Vedi Caldani *Instit. physiolog.* tom. I p. 158.

Digitized by Google

ad una parte qualunque, il senso in essa si fa del pari più debole, e segue le vicende dell' irrigazione sanguigna? Non vediamo nelle glandole indurate, ne' visceri scirrosi siccome abolita o languida l' irrigazione, così pure ottusa ed abolita la sensibilità (*a*)? E non ci presenta in fine il fenomeno opposto l' infiammazione, sotto la quale il corso del sangue è più copioso e più ardito, e più vive diventan del pari la sensibilità, l' irritabilità e quante sono le attitudini che dipendono dal sistema nervoso? Così un occhio infiammato è sensibilissimo alla luce più debole: così in uno scirro che s' infiammi subentrano all' indolenza i dolori più vivi: così le ossa attaccate da flogosi cangiano in una viva sensibilità l'ottuso senso di cui godevano ed i capelli stessi turgidi ed infiammati nella plica polonica diventan la sede de' spasimi i più atroci. Io non voglio per altro dissimulare a me stesso una riflessione da me fatta più volte, e che scema forse il valore di queste stesse ragioni. Quando si rallenta in una glandola che va indurandosi l' irrigazione sanguigna e scema in proporzione la sensibilità, come all' opposto quando in una parte infiammata si aumenta l' azione delle arterie, e quella insieme de' nervi, questi fenomeni si possono più probabilmente guardare come effetti ambedue egual-

(*a*) L' importanza delle arterie, dice Richerand, non è ella più grande di quella de' nervi? Il sangue arterioso non è egli più essenziale alla vita di quello che lo sia la presenza del nervo? La legatura delle arterie principali di un membro trae seco la mortificazione di questo in una maniera più sicura e più pronta di quello che avvenga per la legatura de' suoi nervi. Si sono veduti i nervi del plesso brachiale disorganizzati: si vide l' estremità superiore farsi paralitica, dimagrare, cadere nell' atrofia entro uno spazio di tempo più o men lungo. La legatura dell' arteria ascellare non sarebb' ella immediatamente seguita dallo sfacello di quell' estremità? Vedi Richerand *Connessione della vita colla circolazione.*

Digitized by Google

mente d' una causa comune che li produce (sottrazione per esempio di stimoli ai vasi ed ai nervi contemporaneamente nel primo caso, aumento soverchio di stimoli nel secondo) di quello che guardare si debbano come prodotti l' uno dell' altro. E quando pure taluno propendesse a questa seconda opinione rimarrebbe almeno assai incerto se l' eccitabilità de' nervi crescesse per l' accresciuta azione de' vasi, o se l' azione de' vasi per l' aumentata influenza de' nervi (*a*). Abbiamo però de' casi nella pratica medica ne' quali l' accresciuta o la rallentata irrigazione sanguigna è così anteriore all' aumentata e

(*a*) « *On ne doute pas que l'inflammation soit un des grands* « *moyens, une des causes occasionelles de sensibilité. Mais* « *il serait nécessaire d' attacher une signification précise à* « *ce terme abstrait, qui fait naitre une foule d' idées qu'on* « *aurait bien besoin de définir. En étudiant l' histoire de* « *ce phénomene, on le voit asservi aux lois primordiales des* « *corps vivans; et bientot convaincu de la vanité des théo-* « *ries de l' école, on est forcé de n' admettre pour sa cause* « *qu' une modification particulière de la sensibilité inconue* « *dans sa nature, et que nous sommes réduits à n' étudier* « *que dans ses effets. Si vous confondez cette modification* « *avec celle qui cause la douleur et que vous regardiez l'in-* « *flammation comme le produit d'une douleur particulière des* « *organes enflammés, vous pourrez en chercher la preuve* « *dans l' action souvent douloureuse des causes stimulantes* « *qui irritent une partie et produisent l' inflammation.....* « *Mais alors ce ne sera pas dire quelque chose de bien lu-* « *mineux que d' assurer la sensibilité de toutes les parties* « *qui s' enflamment. On aura dit un mot nouveau et rien de* « *plus. Il s' agira toujours de rechercher quelles sont les* « *causes qui determinent l' inflammation.*

Nell' afflusso del sangue ai vasi del cervello e de' nervi potrebbe guardarsi un' azione stimolante che ne sostenesse o aumentasse l' eccitamento. E così un mediocre afflusso potrebbe per questo verso considerarsi cagione di una mediocre energia, un troppo forte, cagione di dolore o di sensazioni troppo vive, un languido, causa di stupidità. « L' afflusso, dice Richerand, « continuato del sangue, con cui venga stimolato incessante-

Digitized by Google

diminuita sensibilità, che molto ancora rimane i
favore dell' influenza di quest' irrigazione sulle pro
prietà dei nervi. L' allacciatura dei vasi o la con
pressione artificiale già ne presenta un esempio
L' insensibilità e lo stupore degli arti in segui
della medesima fu osservato anche dall' immorta
Morgagni. Riguardo al fenomeno opposto noi vedi
mo sovente già rosseggianti, già infiammate le fa
ci, già carico o iniettato di soverchia copia di sa
gue un occhio, prima che si manifesti in ques
organi quella sensibilità e quella vivezza di sens
zione che suole venir dietro all' infiammazione m
desima. Sento ben io quanto si potrebbe ancora d
re in contrario riflettendo che la circolazione d
sangue fatta più viva, e i più arditi movimenti d
vasi, e lo sviluppo di maggiore calorico, deo
guardarsi come stimoli straordinarii che si applic
no ai nervi di una parte infiammata e vi produc
no il dolore, piuttosto che derivare questo dolo
dall' eccitabilità de' nervi stessi accresciuta diet
l' aumento della circolazione. Nè io certamente s
prei negare che anche per questa parte i dolori
una parte infiammata spiegare ed intendere si po
sano. Pure una qualche e forse non lieve riso
mi resta in favore della suddetta congettura pe
sando che, se l' aumento della irrigazione sangu
gna si consideri soltanto agir come stimolo intoll
rabile ai nervi, potrà bene eccitarli morbosamen
e produrvi la sensazione del dolore, ma non dov
renderli soverchiamente e più del solito eccitabili
sensibili agli altri stimoli. Ella è di fatto una le
ge consacrata dall' osservazione che una parte qu

« mente il cervello per mezzo delle arterie cefaliche è assol
« tamente necessario al mantenimento della vita. L' energia
« cervello sembra stare generalmente in ragione del sangue
« terioso che esso riceve ec. » Vedi Richerand *Conness. de*
vita colla circolazione.

Digitized by Google

lunque, un nervo, una fibra tormentata da uno stimolo soffre bensì, ma appunto per averne sofferta l'azione diventa meno sensibile di quel che fosse innanzi all' applicazione degli altri stimoli ordinarii. Una dose troppo gagliarda d' alcali o d' oppio sarà grave e penosa allo stomaco: ma intanto il vino da cui lo stomaco soleva essere sufficientemente eccitato non basta più dopo a produrvi quel piacevole ordinario eccitamento cui era attaccato un senso di ristoro. Al contrario i nervi di una parte infiammata non solamente sono in preda a' vivi dolori, ma sono anche estremamente e più di prima sensibili alle più leggiere impressioni, siccome vediamo succedere nell' oftalmia e nell' otite (28). Dunque rimangono delle ragioni per congetturare almeno che l' aumentata irrigazione sanguigna non serva già solamente di stimolo doloroso ai nervi, ma influisca da vicino ad aumentare nella polpa nervosa quelle condizioni che la rendono sensibile o eccitabile. Le congetture per altro sono sempre congetture: nè io sicuramente oserei riguardo a punti così astrusi pretendere a qualche cosa di più. Egli è certo però che se venisse dai vasi sanguigni sostenu-

(28) Una tale giustissima maniera di considerare la tolleranza degli stimoli, di cui è fornita la fibra vivente, soggetta alle leggi dell' abitudine finchè il suo eccitamento qualunque ei sia, possa combinarsi colla permanenza della salute; e così pure la intolleranza de' medesimi, quando per essi l' eccitamento sia portato a tale grado, per il quale sia creato uno stato di malattia, basta a far comprendere al lettore perspicace, quanto l'Autor nostro dovesse essere alieno dall' accettare la Brownia-na teorica della *debolezza indiretta*, siccome rimane completamente dimostrato da tanti luoghi delle sue opere, e particolarmente le -- *Ricerche Patologiche sulla febbre di Livorno* --. le -- *Considerazioni Patologico-pratiche sull' infiammazione e sulla febbre continua* -- non che la Memoria o Prolusione -- *Della Nuova Dottrina Medica Italiana etc.* -- *(Nota degli Editori).*

Digitized by Google

ta nei nervi o ristorata quell' azione vitale che
risultato della loro organizzazione, siccome dai n
vi vedremo probabilmente mantenersi nelle irr
bili fibre de' vasi l' irritabilità o la energia
contrazione, questo mutuo, questo perenne scam
di forze e di risorse presenterebbe al fisiologo
de' più brillanti oggetti di speculazione, ed uno
più facili mezzi al patologo per la spiegazione d'
finiti fenomeni.

Digitized by Google

APPENDICE

DEGLI EDITORI

Nella ventottesima nota del primo volume di queste *Lezioni Critiche di Fisiologia e Patologia*, volevamo riportato il sunto di un nuovo lavoro di un chiarissimo fisiologo, cui ci lega la più cordiale amistà e molta reverenza; ma è avvenuto che senza nostra colpa, tanto le sue che le nostre opinioni intorno al subbietto sul quale ci aggiriamo, dovessero comparire innanzi ai nostri lettori così svisate e deformi, da meritare più presto il nome di un *controsenso logico*, di quello che esser dette una teorica o una dottrina capace di appagare ogni uomo dottato di una sana ragione. Come ciò avvenisse, e perchè avvenisse non lo ignora il professore chiarissimo, al quale apparterebbe diritto santissimo ed imperscrivibile di vendicare i suoi parti da tanto oltraggio e dalle nostre ingiurie comecchè involontarie; se il di lui chiaro vedere e discreto sentire in mezzo alle folte tenebre del mistero dal quale è avvolto questo fatto, e la tanta sua umanità verso di noi non ci avessero voluto risparmiati ad un arringo pericolosissimo, dal quale era molto probabile che saremmo tornati colle ossa fratturate, anche dopo di avere riportato la più completa vittoria. Ciò per altro non ci assolve da due gravissime obbligazioni. E vogliam dire di ringraziare lui di cotanta sofferenza e cortesia a nostro riguardo, e di restituire la verità al suo posto. Imperocchè così adoperando, mentre ci sdebitiamo alcun poco verso quel dotto e benigno professore, paghiamo e-

Digitized by Google

ziandio un giusto tributo di stima e d' ossequio
nostri lettori, ai quali ci rende affezionatissimi
molta discrezione con cui accolgono questa qual
si nostra studiosa fatica.

Ci porge bella occasione di ritornare a quel
ficile ed importantissimo tema di fisica anim
l' ultima parte della precedente nona lezione;
quale versando interamente a dimostrare quanta
la parte esercitata dal sistema irrigatore a prod
re ed a mantenere l' energia vitale della polpa n
vosa, condusse l' istesso professore Tommasin
sospettare che: *l' aumentata irrigazione sang
gna non serva già solamente di stimolo do
roso* (nei casi di malattia) *ai nervi, ma influi
da vicino ad aumentare nella polpa nervosa qu
le condizioni che la rendono sensibile ed ecci
bile*. Il quale concetto, dall' esimio nostro Aut
ricavato dalle osservazioni del Monro, del Cald
e del Richerand, benchè circoscritto alla fibra n
vosa nelle condizioni di malattia, è però cosa
non moverne dubbio, che accennava direttame
allo stabilimento di quel medesimo principio,
più tardi con lunga mano di prove, dall' illus
professore Lionello Poletti è stato dimostrato. In
ti ivi egli ne adduce, come i nervi sono nel l
cammino sempre seguitati ed involti dalla pia n
dre (*il neurilema*), che loro somministra abbo
danti vasi sanguigni; come Monro strappando
cuore ad una rana non vide più gli effetti de
soluzione di oppio che iniettava sotto la pelle de
coscia e della gamba; come legato e compresso
tronco arterioso che provvede di sangue una d
parte del corpo, il senso ed il moto in essa si
fievoliscono; come Albino avesse già osservato,
al comprimersi de' grossi vasi in un animale
facevano insensibili e paralitiche le estremità;
me in fine anche l' immortale Giambattista Morg
gni avesse osservato, che la insensibilità e lo st

Digitized by Google

pore degli arti tenevano dietro all' allacciatura od alla compressione de' grandi vasi che si distribuiscono ai medesimi.

E poichè due taccie gravissime furono date a quella disgraziata nostra ventottesima nota, e cioè: 1°. di professare fallacie e dottrine erronee intorno alla fisica animale; 2,° di condurre a conseguenze pericolose, per quei rapporti stretti che ha la fisiologia con la metafisica e la ideologia; così è che ora non vogliamo rimanerci in silenzio, e tentiamo di liberarci sì dall' una come dall' altra accusa. Che se mai quei ragionamenti che siamo per esporre e che a noi sembrano saldissimi, anch'essi fossero per avventura da qualcuno mostrati sospetti di fallacia, barcolanti in qualche loro parte, o fors' anche affatto insussistenti, serviranno almeno a provare: che noi professiamo certe idee e certe teoriche, perchè di buona fede le crediamo quanto vere altrettanto sane; e perchè desse ancora ci sembrano le più appropriate a far progredire quelle dottrine che formano il soggetto de' nostri scabrosissimi studii.

La proposizione dell' illustre fisiologo di Ferrara da noi abbracciata e difesa, eccola qui espressa con le stessissime sue parole: *farsi le funzioni dell' uomo e degli animali all' uomo più vicini, mediante un imponderabile che trascorre pel sistema de' nervi, ovunque si diffonde, a parere l' elettricità.* Alla quale senza esaminare troppo profondamente i fatti e le ragioni onde mosse e che per nostro avviso bene l' appoggiano, si è obbiettato: *che l' elettricità può benissimo entrare nel grande giuoco della vita* come stimolo, *ma non mai come causa prossima della eccitabilità, e molto meno poi* (come noi dicevamo) *essere essa stessa la eccitabilità; e per conseguenza, che fisiologicamente parlando, falso è il nostro raziocinio.*

Per rispondere a questa prima taccia, noi non vo-

Digitized by Google

gliamo sobbarcare i nostri lettori alla noia gravissima di rimasticare tutte le cose esposte nella nota anatematizzata; giacchè tranne le ultime due deduzioni, e pochi passaggi, ne' quali alla parola *eccitabilità* si è sostituito quella di *eccitamento* (*) tutto il resto altro non è che un fedele compendio del *pensiero fisiologico* del chiarissimo professore Lionello Poletti. Chiunque pertanto legga alla distesa ed attentamente il contesto di quella sua Memoria, ovvero l' estratto della medesima da noi alluogato nell' aggiunta alla quale ci riportiamo, presto sarà fatto chiaro e convinto, che tali cangiamenti, senza nostra persuasione in questo avvenuti, bastano a farlo diventare per intero un *controsenso logico*, un vero ragionamento assurdo. Giacchè le premesse, e cioè i fatti, le osservazioni e le esperienze che ivi si adducono, finchè la logica sarà in onore, portano necessariamente alla induzione: *che il fluido Galvanico non è puramente una potenza eccitante dei solidi viventi, capace di scuoterli e di metterli in movimento, ma bensì ancora l' elemento che serve a renderli eccitabili; ossia la causa prossima di quell' essere misterioso che fu detto ECCITABILITA'*.

Quando un fatto è bene verificato, poco importa se non si sa spiegarlo; nè questa difficoltà che spesso s' incontra negli studii fisici è ciò che basta a poter negare la reale esistenza de' fatti ai quali intendono. Che il sangue vivente contenga poi e svolga fluido elettrico lo hanno provato Pfaff, Vassalli Eandi, Bellingeri e tanti altri. Anzi quest' ultimo pensa non solo, che non vi sia da muover dubbio intorno all' elettricità del sangue, ma che tanto nello stato di malat-

(*) Vedi il precedente Volume, pagina 214, linea 25 e seguenti, pagina 216 linea 20 e seguenti in carattere corsivo, come pure le linea ultima della stessa pagina e quelle che seguono in carattere corsivo.

Digitized by Google

tia, che in quello approssimativo alla salute sia dessa in generale diversa e per lo più maggiore dell' elettricità dell' aria. In guisa che egli ne deduce non essere il sangue un semplice conduttore dell' elettricità dell' aria, ma averne una sua propria, la quale a malgrado delle vicende alle quali questo imponderabile va soggetto per i cambiamenti dell' atmosfera, mantiensi presso a poco sempre nel medesimo grado (*). E quello che sembrerebbe favorire maggiormente la opinione del Poletti da noi ancora sostenuta, e cioè che questo elemento abbia molto che fare con ciò che rende eccitabile il solido vivo si è: che nelle malattie infiammatorie havvi diminuzione di elettricità nel sangue, e la qualità elettrica di quest' umore è in ragione inversa dell' intensità della malattia; che all' opposto nelle malattie di languore havvi in generale aumento di elettricità nel sangue, e questo aumento è sempre in ragione diretta della intensità della malattia. Il perchè si potrebbe dire: che l' elettricità del sangue segue le stesse leggi del principio vitale di Brown (**). Ma non basta: per

(*) Vedi negli *Annali Universali di Medicina*, Volume X pagina 63, la Memoria intitolata: Sulla elettricità del sangue nelle malattie, *Saggio di esperimenti del signor* Carlo Francesco Bellingeri, dottore collegiato all' Università di Torino etc. presentato all' Accademia R. il.....

(**) Vedi il citato Giornale alla pagina 64. Non solo la elettricità del sangue, ma ben anche quella del sistema nervoso imitano le leggi della eccitabilità di Brown. Ciò sembra ineluttabilmente provato dalle esperienze dell' illustre cavaliere Leopoldo Nobili, e tali sono i fatti. 1. Sappiamo, egli dice, per u« na sperienza del celebre Volta, che una rana mantenuta per « il lasso di una mezz' ora circa nella corrente di una pila, « dessa non è più capace di agitarsi sotto gl' influssi della cor« rente medesima. Per converso la stessa rana prova scosse vi« vissime, se si sottometta all' azione di una corrente contraria. « D' onde ne risulta, che se l' azione di una corrente non di« sorganizza il nervo, però lo altera sino ad un certo segno, e

Digitized by Google

le esperienze istituite dall' illustre dottor Luigi
raudi risulta, che il sistema nervoso è capac
svolgere tanto fluido elettrico da impartire facoltà
gnetica agli aghi impiantati nel medesimo; e qu
che più importa si è, che tale facoltà del sistema
voso si accresce o si strema ove la respirazione de
nimale sia avvalorata dalla insuflazione dell'
ossigeno, sminuita da quella dell' idrogeno, ed

« lo mette in uno stato differente dal suo stato naturale
« non si sottomette il nervo all' azione elettrica che per
« tempo, desso non vi si abitua, e per conseguenza la forz
« lo fa saltare la prima volta, produce ancora il suo effett
« seconda la terza etc. Mantenuto lungo tempo fuori del
« naturale stato accostumasi a questo nuovo stato, e pu
« starvi un tempo più o meno lungo, dopo che la corrente
« lo alterava avrà cessato di agire. Così questa corrente
« pressa per qualche tempo, poscia applicata di nuovo, tr
« nervo nello stesso stato in cui esso tende a condurlo, e
« sto nervo non ne pruova niente più nè meno di quell
« allora quando era sottomesso ad un' azione prolungata
« interruzione.

« Tutto cambia d' aspetto quando si rovescia la corrent
« nervo si era abituato all' azione del fluido che lo percorr
« per esempio nel senso della sua ramificazione. Sopprim
« quest' azione e sostituiamogli quella di una corrente in
« so contrario di questa ramificazione. Più il nervo si era
« stumato alla prima influenza, meno egli era disposto a
« portare la seconda. Nulla è dunque più naturale di ved
« che una rana in qualche guisa morta sotto il circolo di
« corrente, riviva e si rianimi tutt' ad un tratto sotto l' i
« enza di una corrente contraria «. Ed ecco qui diciamo
la legge dell' abitudine, cui soggiace la eccitabilità; ecco la
bolezza indiretta curabile non già con stimoli più forti,
erroneamente aveva insegnato lo Scozzese riformatore, ma
coi controstimoli o colle sottrazioni, ossia con potenze che
rino in un modo inverso, come praticano felicemente tutt'
guaci della nuova Italica dottrina.

Il 2. fatto è quello di rane fatte tetaniche artificialmente
terrompendo e ristabilendo il circolo colpo sopra colpo, finc
manifesti e mantenga la rigidità bramata. Al quale stato

Digitized by Google

fatto spenta da quella dell' azoto (*). Il che appunto coincide coll' altro sperimento rammemorato dal Poletti, dal Beclard e da altri, pel quale risulta: che impedito il corso del sangue nelle carotidi e nelle arterie vertebrali, o in vece iniettato in esse sangue venoso, l' encefalo mostrasi inetto alle sue funzioni, ed altrettanto fanno i nervi. Nulla meno ciò, si avrà grande ripugnanza ad accordarci ciò che forma il soggetto della nostra tesi; perchè non si sa capire, come uno stesso principio possa aver parte a rendere eccitabile la fibra organizzata e vivente, mentre desso medesimo per non dubbie prove si mostra eziandio uno stimolo potentissimo e forse il più valido fra gli eccitatori

dotto nelle rane da una data corrente elettrica, serve di antidoto la corrente contraria. Nel che non ci pare stranezza il ravvisare una certa rassomiglianza tra la condizione della rana che produce in lei il tetano ed un eccesso di stimolo, e la medela che lo toglie ed una cura controstimolante; o viceversa quando si pensi, che il tetano dipende da diatesi di controstimolo. Però, onde non s' abbia a ripeterci la solita obbiezione, che la elettricità è uno stimolo (del che alcuni dubitano seriamente calcolando i suoi effetti nell' uomo sano) si ponga mente, che nella nostra teoria i nervi rachidei delle rane non sono che i conduttori, e che i nervi ganglionari che proveggono alla vita organica de' muscoli sono corpi elettrizzati positivamente o negativamente secondo è lo stato della loro vita. Vedi: *Analyse éxperimentale et téorique des phénoménes physiologiques produits par l'électricité sur la grenouille; avec un appendice sur la nature du tétanos et de la paralysie, et sur les moyens de traiter ces deux maladies par l' électricité, par* M. LEOPOLD NOBILI *de Reggio*, pagina 60 del tomo quarantaquattresimo degli *Annales de Chymie et de Physique par M. M. Gay-Lussac et Arago. A Paris chez Crochard.* 1830.

(*) Vedi degli Annali di Omodei il volume L. *Ulteriori esperimenti tentati dal dottore* Luigi Beraudi, *Ripetitore nel reale Collegio di medicina in Torino, sugli animali viventi, comprovanti la facoltà che compete al nervoso sistema di svolgere in alcuni casi il galvanismo.*

Digitized by Google

della sensibilità e della contrattilità animale. Però, se si consideri, che l' eccitamento per quanto ne dicono tutt' i più chiari tra' moderni fisiologi, consiste in *mutamenti* o *movimenti*, od almeno ch' esso s' annunzia a noi e si esprime per *mutamenti* e *movimenti*; se si ponga mente alla possibilità di determinare dei fenomeni galvanici con dei nervi e muscoli soli, non sarà difficile il figurarsi, come possano naturalmente prodursi quelle correnti nerveo-elettriche, ove si sappia concepire un diverso grado di *tensione* nelle parti diverse che concorrono alla produzione di così fatti fenomeni. E ciò basta secondo noi per rafforzare un altro poco quello che volevamo chiaramente significato dalla lunga nota cui alludiamo, senza qui richiamare i fatti ivi addotti, le deduzioni da essi cavate e le ragionevoli conghietture che sur i medesimi sonosi edificate.

Se non che a rendere più aperto quello che qui vogliamo esattamente dichiarato ai nostri lettori, e cioè, che il fluido nerveo per tante prove affatto analogo all' elettrico, dev' essere non solo il mezzo che trasporta i comandi della volontà ai muscoli ed i caratteri distinti delle sensazioni, all'encefalo, ma ben anche quel non so che inerente ad ogni parte organizzata e fornita di nervi, che la rende capace delle funzioni individuali, di reagire alle potenze che operano su loro, e di vivere la vita propria di ognuna; a dir tutto in una parola, che le rende *eccitabili* nel senso attaccato a questa parola dai seguaci delle dottrine di Giovanni Brown, dobbiamo aggiungere quest' ultima considerazione. E dir vogliamo, che oggi sono quasi tanti assiomi della fisiologia: che il cervello, il cervelletto, il midollo allungato, lo spinale ed i nervi che da queste parti hanno la loro dipendenza sieno gli organi della vita animale o di relazione; che tutto il sistema nerveo ganglionare sia il primo agente del-

Digitized by Google

la vita organica, vegetativa ed istintiva (*); che la sostanza cinerea innaffiata dal sangue arterioso abbia fra gli altri ancora l' uffizio di svolgere il fluido nerveo o galvanico che vogliamo denominar-

(*) Vedi la nota (22 bis) di questo stesso volume da noi aggiunta al principio della precedente lezione. In oltre, ci par degno di essere qui riportato quello che ne adduce il Lobstein. « Il nervo intercostale, egli dice, secondo Reil, costituisce un « sistema nervoso proprio, al quale ottimamente si è dato il « nome di *sistema ganglionare*, o dei *gangli*, diverso dal « sistema cerebrale. »

« Questo sistema riscontrasi solamente in alcuni ordini di « animali; provvede unicamente agli organi destinati alla nu- « trizione, presiede alla sola funzione col mezzo della quale « viene riprodotto quanto si perde e consuma dal processo vi- « tale, per cui a ben giusto titolo si chiama *sistema nervoso* « *vegetativo*. Si riscontra questo sistema primieramente nella « classe degli animali che comincia dai moluschi, ed ascen- « de insensibilmente sino all' uomo. Nelle classi degli ani- « mali più perfetti si unisce con uno stretto rapporto al sisto- « ma nervoso *cerebrale* o *animale*, giammai però da questo e- « mana o si produce. Nessun nervo adunque nasce da un altro « come lo stipite della pianta dalla sua radice, od i rami delle « arterie dal tronco; ma il nervo è formato da una forza pla- « stica in quel luogo ove si riscontra e scorre; quindi l' espres- « sione di *origine di un nervo* non dinota altro, se non il mo- « do della di lui continuità col proprio suo sistema. »

« Il sistema nervoso *cerebrale* è ordinato altrimenti che il « *ganglionare*. I rami del primo dalla periferia del corpo con- « vergono verso il cervello, ed in esso lui si inseriscono colle « loro radici quasi come alla terra; questo sistema adunque ha « un solo centro che è nel *cervello*. »

« Il sistema *ganglionare* all' opposto per nissun modo si ri- « duce ad alcun centro, non ha focolare unico di azione, ma « regna spaziosamente diffuso, si pone in vicendevole relazione « cogli organi ed assume tre forme..... »

« Nella *sfera animale*, cioè nel cerebro, nello spinal midollo « e nei nervi, hanno luogo prontamente ed in un istante le de- « terminazioni della volontà, e le impressioni dei sensi tra- « smesse al sensorio comune. »

« Nella *sfera vegetativa* l' energia dei nervi si scompartc ne-

Digitized by Google

lo (*); e che durante quella proporzione di
entro le quali è circoscritta la sanità, l' apparec
nervoso della vita animale non possa ingerirsi
gli attributi di quello della vita organica e v
tativa, nè questo di quelli che durante la sa
solo al primo pertengono. D' onde ci par faci
giusto il ricavare: che come l' encefalo svolge
principio sottilissimo elaborato dalla sostanza c
cale o cinerea, che serve alle funzioni della vi
relazione, così quei molti gangli che abbond
nel petto e nel ventre e che sono sparsi per
il corpo, essendo per la maggior parte risultant
sostanza cinerea od almeno molto analoga ad e
sieno appunto come lo dissero gli antichi tanti
velli e quasi glandule separatrici di quel fluid
nuissimo, che è il primo elemento della vita
tomatica e vegetativa (**). Le esperienze sono p

« gli organi lentamente e continuamente, ma in una ma
« subdola. Questi organi comunicano fra loro con una dete
« nata norma di azione, e compongono un sistema separato
« la sfera animale, e presieduto da leggi a lui proprie. »
..... « Nello stato sano adunque il sistema de' gangli
« esercita manifestamente alcuna azione sul sistema cere
« le dal quale è separato, mediante l'apparato *separatore od*
« *latore*, dalla serie cioè de' gangli del nervo intercostale. Ci
« rò che non ha luogo nello stato sano può averlo in alcun
« neri di malattie. « Vedi la Memoria Anatomico-Fisiolo
Patologica su la struttura, le funzioni e le malattie del n
grande simpatico dell' uomo di G. F. Lobstein, *traduz*
del dottor D. Branca, Milano, presso P. A. Molina 1834 § X
pagina 79 e seguenti.

(*) Vedi: *Elementi di Anatomia Generale* etc. di P. A.
clard di Angers. Edizione di Firenze 1833. pagina 480.

(**) Questo passo del Lobstein sembraci dettato da idee
to analoghe alle nostre, intorno agli ufficii dei ganglii e de'
vi del grande simpatico „ Senza dubbio, egli dice, che le
„ mazioni del simpatetico sono dotate dalla stessa forza di
„ i nervi in genere, *sono desse cioè le fonti del principio*
„ *tale* mediante il quale si conservano il tono, il vigore e

Digitized by Google

te in buon numero a dare appoggio ad una tale induzione, e queste furono già rammemorate nella nota altre volte menzionata; e se egli è pur vero che nella spiegazione delle cose naturali non si devono ammettere più cause di quelle che sono vere e che bastano a dar ragione de' fenomeni (*), speriamo che ciò ancora formi una buona presunzione a favore del nostro concludere e del nostro opinare. Chiunque però abbia buone ragioni per tenere una diversa credenza, le dica, che noi saremo facili ad accordar loro il giusto suo valore e ad abbracciare un'altra dottrina, qualunque volta ci paia più vera di quella che ora teniamo. E ciò basta della prima taccia.

L' altra taccia inflitta sulle dottrine svolte dalla nota alla quale ci riportiamo con questa Appendice muove dall' idea, *che la dottrina dell' eccitabilità riposta nell' elettricità sia la base del materialismo*; la quale idea, comecchè professata da un uomo dottissimo che veneriamo sinceramente, ciò non di meno ci sembra falsa. Ma innanzi di venire fermamente in questa non gentile sentenza, vediamo le ragioni che ci autorizzano a profferirla.

La storia delle scienze non infrequentemente ci presenta l' esempio di dottrine condannate, perchè

„ nergia agli organi cui sono destinati gli stessi nervi. Non „ sembra improbabile *che i ganglii de' quali è munito il „ tronco dell' intercostale siano da considerarsi come officine di questo principio*, il quale viene condotto ai visceri dai „ rami interni, o che ne dipartono, e la natura de' quali ci è „ affatto ignota. Io rigetto l' opinione di coloro i quali ascrivono ai gangli un uso puramente meccanico ec. „ Vedi il § CX. pagina 91. della — *Memoria Anatomico-Fisiologica-Patologica su la struttura, le funzioni e le malattie del nervo grande simpatico e così tutto il resto di questo lungo ed interessante paragrafo, che altrove ci avverrà di riportare*.

(*) *Causas rerum naturalium non plures admitti debere, quam quae et verae sint, et earum phaenomenis explicandis sufficiant.* Newton *Principia*.

Digitized by Google

o non intese bene, quali furono professate dai
autori, o perchè atterravano le anteriori che pe
bitudine si era avvezzi a tenerle per vere ed im
tabili. Dopo varii scandali promossi alcune
dalla ipocrisia e dalla mala fede letteraria, ed
cune altre dalla ignoranza di certi pesantissimi
velli, il tempo ha saputo vincere tutte le diffico
far ragione al vero, ed ottenere un passaporto a
te dottrine, le quali benchè sane furono tutt
lungamente proscritte. *Non est dicere: quid
hoc, aut quid est istud? omnia enim in temp
suo quaerentur* (*).

A dir vero noi non sappiamo troppo intender
che muovano la smania ed i timori di alcuni i
no alla dottrina dell' elettricità applicata alle
zioni ed ai fenomeni presentati dal sistema ner
tanto nello stato di salute, quanto in quello di
lattia. Poichè se per que' soccorsi che il Psico
invoca dal Fisiologo questa potesse mai essere
trina pericolosa, temuta altrettanto essere dovr
la dottrina dell' eccitabilità e dell' eccitamento
quale ha fatto consistere, tanto le sensazioni qu
gli atti volitivi, per quello che sono fisicam
considerati, in qualcuno dei tanti modi di agir
quella proprietà; ossia nel primo caso in mutan
ti o movimenti avvenuti nelle fibre nervose per
fetto delle cose esteriori agenti su di noi, come
secondo per l' operare della volontà mediant
cervello ed i nervi sugl' istrumenti del moto. Ch
poi facesse ribrezzo ad alcuno il riflettere, ch
fluido elettrico, comecchè per sua natura tenuiss
sembra non poter esistere se non che congiunto
la materia, sarebbe assai facile il provargli, ch
na tale pecca tocca eziandio alla eccitabilità, la q
ha per soggetto la materia organizzata; e che no
torto tiensi dalla comune de' fisiologisti come il

(*) Liber Ecclesiastici. cap. XXXIX. 26.

Digitized by Google

dotto delle forze generali della natura, non esclusa la stessa elettricità, alla quale solamente noi vorremmo riportati tutt' i giuochi del vitale eccitamento. Qualunque siasi però il sospetto degli oppositori a queste idee, qui convienci fare protesta amplissima e senza riserva: che noi facciamo professione di fisiologi e non di metafisici; che quindi entrando a parlare delle funzioni del cervello e dei nervi, non che delle forze proprie di loro e del modo con cui entrano in azione, e della parte che pigliano alla produzione delle sensazioni e dei movimenti, non osiamo pretendere di spiegare nè la natura, nè le facoltà, nè le operazioni di quella immateriale e nobilissima parte di noi dal corpo affatto distinta; nè tampoco i suoi intimi rapporti col corpo, poichè troppo arcani e troppo gelosamente custoditi dall' Autore sapientissimo della natura, per poter essere spiati e penetrati dalla umana intelligenza. Il pensiero, il sentire, il volere sono per noi cose affatto spirituali, che indarno tenteremmo d' intendere e di spiegare anche dopo gli ultimi studii ed i rilevanti progressi fatti dalla Notomia e dalla fisiologia del cervello e di tutto l'apparecchio nervoso; siccome appunto anche dopo i più fini lavori sulla struttura e la organizzazione dell'occhio di un Pietro Camper e di un Giovanni Goffredo Zinn, non sappiamo ne pure figurarci come l'anima nostra abbia la potenza di vedere; nè dopo quelli di un Giuseppe Guicciardo Duverney e di un Anton Maria Valsalva intorno alla fabbrica dell' orecchio ci riesce d' intendere com' essa possa distinguere le maraviglie della parola, de' suoni e dell' armonia. Egualmente arcano ed inviolabile consideriamo quel vincolo, che la miglior parte di noi tien stretta al corpo. Che se mediante profondi studii ci è dato di conoscere tutte le attribuzioni dell' IO pensante, come ne insegna la Metafisica, per queste appunto ci avvediamo che la di lui na-

Digitized by Google

tura è tanto diversa dal corpo che informa, e
stoltezza sarebbe il cercare anche una sola ipote
che valesse a rischiarare il loro reciproco comm
cio. Infatti se tu cerchi i libri de' filosofi, ved
che vani tornarono gli sforzi di tutti, da Plat
sino a quelli de' nostri giorni; e se gl' istitutori
metafisica pur consacrano qualche capitolo alla
scussione di questo delicatissimo tema, sembra
farlo più presto per segnare la linea che tien
viso lo scibile dal nescibile della filosofia, di qu
lo che colla pretensione di raggiungere su di ciò
na qualche cognizion positiva. Ond' è che noi n
ci terremo umiliati dicendo francamente col dot
simo padre V. Bini, che sentiamo la piena nos
ignoranza su questo proposito, e seco ripetere
quello che disse l' Arpinate, e cioè: che molto
« agevole cosa per noi sia l' intendere, come l'
« nima esistere possa divisa dal corpo, e fatta
« sa sola libera signora di un beato soggiorno,
« lo spiegare come risieda e domini in quel co
« a lei dato quale oscura e tormentosa prigione (*)

Onde stringere però quello che vogliamo espres
se non è nè assurdo nè pericoloso il dire: che
cervello è la sede dell' anima; che i cinque org
sensorii sono i mezzi pe' quali ella s' accorge de
cose corporee che l' affettano; che i nervi cerebr
spinali sono le vie per le quali riceve le impres
ni degli esterni oggetti e tramanda gl' imperii d
la volontà agli organi obbedienti a questa sua
tenza; se fisicamente parlando si può dire, ch

(*) *Mihi quidem naturam animi intuenti multo diffici
occurrit cogitatio multoque obscurior qualis animus in
pore sit, tamquam alienae domi, quam qualis cum exie
et in liberum Coelum quasi domum suam venerit.* Cic. T
q. q. c. 1. Vedi il: *Corso Elementare di Lezioni Log
Metafisico-Morali, del padre don* Vincenzio Bini *mon
Cassinese.* Firenze 1828, terza edizione, lezione VI. pag.

Digitized by Google

mutamenti patiti dal cervello e da' nervi, mentre l'anima vede, ode, intende, vuole, ragiona ec. sono una specie di eccitamento del grande sensorio; ora dimandiamo noi quale assurdo e quale pericolo vi potrà mai essere, riducendo tali mutamenti ad attrazioni, a ripulsioni ed a correnti elettriche? Sarebbe ciò forse temerità di un novello Prometeo, dopo che i fatti e le esperienze depongono tanto favorevolmente a questa induzione? Massime quando si è così cauti nel segnare il confine della discussione e delle ricerche, e così sobrii nel discendere alla conseguenza? No certamente. (*)

(*) Era già sotto il torchio questa nostra Appendice, quando ci è arrivato il Volume LXXI degli *Annali Universali di Medicina*, fascicoli dell' Ottobre, Novembre e Dicembre 1834, nel quale troviamo inserita una lettera, dall' illustre nostro amico il professore Giacomo Folchi di Roma diretta al compilatore di quel giornale, che per le cose contenute stimiamo degnissima di essere qui riportata. Ci asteniamo dall' aggiungere lunghi comenti, sembrandoci che questi sarebbero superflui, dopo ciò che abbiamo superiormente dichiarato. Diremo però, che il fatto del quale si dà conto in questa lettera, lo stimiamo di peso non lieve a vincere la ripugnanza di certi uni che si oppongono alla teorica delle correnti nerveo-elettriche.

« Mi sono portato, egli dice, al pubblico stabilimento di Mat-
« tazione in compagnia del signor Barlocci, professore di Fisica
« sperimentale, del naturalista sig. Riccioli e del sig. Luswergh,
« macchinista della Università. Abbiamo posto un eccellente
« galvanometro di Schweigger sopra un tavolo ben fermo in mo-
« do, che l' ago fosse nella direzione del meridiano magnetico,
« e segnasse lo zero del semicerchio. Stando l' ago perfettamen-
« te immobile, abbiamo fatto decapitare un grosso vitello,
« portando il coltello tra il forame occipitale e l' atlan-
« te: la testa è stata immediatamente posta sopra il tavolo
« mostrando forti convellimenti nei muscoli degli occhi e delle
« mandibole. Allora senza indugio, una estremità del filo di
« argento del galvanometro, munita di una laminetta accumi-
« nata parimente di argento, è stata applicata alla parte este-
« riore o bianca del midollo spinale, e l' estremità dell' altro

Digitized by Google

Chiunque però abbia chiare ragioni per most
il nostro inganno le dica pure senza alcun rite
che noi di tutto cuore lo ripetiamo anche una v
saremo facili a ricrederci ed a confessare senza
pugnanza il conosciuto nostro errore.

« filo dell' istromento, in egual modo guernita, è stata insi
« nel centro, o parte cinericcia del midollo: nell' atto del
« plicazione l' ago, il quale, come abbiam detto, stava i
« bile allo zero, ha deviato di sei gradi verso l'*ovest*, ed
« rimaso: tolti i fili dal midollo, l' ago è tornato allo z
« nella linea del suo meridiano: ripetuto l'esperimento per qu
« volte, con qualche intervallo di mezzo, l' indice del g
« nometro si è sempre rivolto all'*ovest*, con questa sola differ
« che nell'ultimo tentativo egli ha segnato cinque gradi in
« di sei. Il movimento dell'ago all' *ovest* ci ha fatto cono
« che la elettricità positiva veniva dal filo, che era in con
« coll' esteriore dal midollo spinale ».

« Eccole la esposizione nuda e genuina dell' esperiment
« ve Ella sapere che questo medesimo tentativo era stato
« me fatto sopra la testa di un coniglio nel gabinetto fisic
« l'Università, ma attesa la picciolezza del midollo spinale di
« sto animale, non aveva ottenuto alcuna risultanza: avev
« che esplorato col galvanometro due pezzi di cervello un
« l' uno spettante alla parte midollare, l' altro alla cinerea
« questo caso aveva osservato una picciolissima deviazione
« l' ago, come ho annunciato nella mia Memoria *Sull' or*
« *delle febbri periodiche di Roma*. Ora l' esperimento fatt
« vitello, che può essere da ciascun fisico agevolmente ri
« to non lascia più luogo a dubitare della realtà del fatt
« sta adesso ad indagarne la cagione, ed a trarne con sobri
« conseguenze. Il fluido così detto nerveo, è forse identic
« l'elettrico, o al termo-elettrico, siccome io lo chiamo
« citata Memoria? Il cervello, e i gangli nervosi sono for
« organi, in cui principalmente si effettua la separazione d
« to fluido? La *innervazione*, così appellata da moderni
« logi, consiste forse nella diffusione di esso fluido nelle
« parti del corpo? Queste ad altre ricerche tendenti appun
« assegnare la causa a fenomeno da me osservato, ed a
« gere del lume sulle funzioni del sistema nervoso, megli
« a me, si addicono a Lei, e a tutti coloro — *quaeis me*
« *luto finxit praecordia titan* ». Roma 20 Ottobre 1834.

l' *extra limites* del citato Volume, alla pagina 408 e segu

Digitized by Google

LEZIONE DECIMA.

Se dal sistema nervoso dipendano i movimenti involontari di contrazione nelle fibre animali, siccome da esse dipendono le sensazioni ed i movimenti volontari. Che è quanto dire: se il sistema nervoso influisca sulla vita animale, siccome influisce sulla vita organica così detta.

Due sorte di movimenti e di mutazioni ci presenta la macchina animale attaccata da stimoli convenienti: due sorte quindi di funzioni, due di vita. Movimenti, mutazioni, funzioni organiche o semplici, e quindi vita organica, semplice, o vegetabile quale a me piace per or di chiamarla. Movimenti, mutazioni, funzioni animali, e quindi vita animale così detta. È un problema forse che solamente nel decorso delle nostre indagini tenteremo di sciogliere se questi diversi moti dipendano da principii e da molle assolutamente differenti, o se le stesse molle e gli stessi principii producano un differente effetto secondo la diversa organizzazione delle parti. È un problema se tra queste due sorte di movimenti e di vita abbiavi realmente una linea insuperabile di divisione quale è stata sinora creduta, o se il grado solamente faccia differire gli uni movimenti dagli altri. Sono movimenti organici o semplici quelli de' quali l'animale o il *noi* non è ordinariamente conscio, e cui non è arbitro di regolare, di diminuire o di accrescere a suo talento. Tali sono per esempio i moti del cuore e delle arterie eccitati dal sangue, la peristalsi dello stomaco e degli intestini, la contrazione o il movimento qualunque de' vasi linfatici, dei condotti escretori, delle glandule ec. stimolati dai differenti liquori. Sono movimenti o mutazioni

Digitized by Google

sentite o avvertite dall' animale o *dal noi* le alterazioni prodotte dalla luce, dai vapori, dalle onde sonore nella retina, nella schneideriana, nel timpano ec. e sono movimenti volontari dell' animale stesso le contrazioni de' muscoli pei quali si effettuano la deglutizione, la voce, il gesto e la locomozione del corpo intiero. Questi movimenti volontari, queste mutazioni o sensazioni percepite o avvertite dall' animale, costituiscono per così esprimermi l' animalità dell' animale medesimo, e vi sono di fatto così pronunziate ed eminenti che sono dichiarate dai fisiologi proprie o caratteristiche di esso. I moti semplici, le mutazioni organiche sono sicuramente comuni all' animale egualmente che alle piante, e ci presentano per ciò nell' animale stesso niente più che una vita organica o vegetabile. Prima di inoltrarci ad esaminare i fenomeni dell' una e dell' altra di queste vite (ciò che faremo nelle seguenti lezioni) prima di esaminare la contrazione organica o fibrosa, la sua estensione, le sue modificazioni e le sue leggi: la sensazione, le parti alle quali si estende, i suoi modi e così pure il moto volontario e le parti che vi sono subordinate, è necessario cercare in questa lezione se ambedue queste vite, se ambedue queste classi di mutazioni o di movimenti soggiacciono al sistema nervoso: che è quanto dire se l' attitudine delle diverse parti a questo diverso genere di operazioni dipenda egualmente dall' influenza del sistema suddetto. Noi lo abbiamo di già indicato come probabile nella settima lezione, e nelle tavole de' sistemi e delle parti o funzioni che loro appartengono. Pure quando contrario fosse l' esito delle nostre ricerche, o l' altrui giudizio sui risultati delle medesime, non sarebbe un grave inconveniente l' ammettere un sistema a parte o un sistema di più in quella classe di fibre che sono suscettibili d' una contrazione involontaria od organica.

Digitized by Google

Almeno però sarebbe solo dopo di queste ricerche che si avrebbe un qualche diritto di farlo.

Il sistema nervoso è sicuramente la base di tutte le funzioni che si chiamano animali. Cervello, midolla spinale, nervi che si espandono negli organi de' sensi, nervi che si perdono ne' muscoli soggetti a quell' azione o a quell' eccitamento in cui consiste il volere, eccovi l' apparato intero dell' *animalità*. Comprende di fatto quest' apparato gli organi di tutte le sensazioni esteriori; l' organo della percezione, del piacere, del dolore, e della volizione; e gli organi in fine de' movimenti muscolari volontari: nelle quali funzioni l' animalità è contenuta in tutta la sua estensione. Che i nervi sentano e che sentano le parti diverse del corpo animale in grazia de' nervi de' quali sono provvedute è cosa tanto nota al volgo stesso, che noi ci troveremmo dispensati dal dimostrarlo, se non lo esigesse l'ordine a cui vogliamo costantemente subordinate queste nozioni generali dell' animale economia. Qualunque filamento nervoso venga punto, distratto, irritato in un animale ancor vegeto e non esausto ancora da lunga tortura, diventa la sede della più dolorosa sensazione. La midolla del cerebro, l' allungata o la spinale non ponno irritarsi, lacerarsi, stirarsi ec. senza che l' animale dia segni non equivoci del dolore più acuto. Qualunque parte abbonda di nervi, qualunque punto ove trovinsi de' vistosi plessi nervosi soggiace all' occasione di qualche ferita o stimolo straordinario alle più dolorose affezioni. Lo spasimo atroce ed inesprimibile che provano gl' infermi al momento in cui si stira o si punge, si recide o si irrita col fuoco un qualche filamento nervoso può offrire il carattere dell' acutezza o eminenza della sensibilità nel sistema nervoso. Le sensazioni tutte che ci mantengono ne' più estesi rapporti cogli oggetti esteriori, e che sono accompagnate da una piacevole o dolorosa modifica-

Digitized by Google

zione della nostra esistenza, si effettuano pure in organi largamente provveduti di nervi, quali sono la cute, l' orecchio, le narici, la lingua. Anzi in questi organi le diverse sensazioni si effettuano talmente in forza de' nervi onde son provveduti, che se questi nervi vengano per qualche morbosa condizione alterati nella loro organizzazione, i detti organi non sono più suscettibili delle specifiche sensazioni o impressioni che in essi sogliono produrre il tatto de' corpi esterni, la luce, le vibrazioni dell' aria, i vapori ed i sali. Queste impressioni in fine per quanto vengano effettuate negli organi suddetti dall' applicazione degli oggetti sensibili non producono però ciò che chiamiamo sensazione o percezione, se l' impressione esterna, ossia l' eccitamento locale dell' organo, non si propaga al centro o al maggiore complesso o concorso di polpa midollare in cui appunto esiste il sensorio (cioè la sede di quell' interno eccitamento a cui è attaccato il senso *del noi* o il senso della nostra maniera di esistere). Noi consideriamo solamente come fisiologi quella parte di cervello o di polpa nervosa in cui esiste il sensorio, e guardiamo il *sentire* solamente come un eccitamento di una data forma o di un dato grado; dovendosi a nostro avviso limitare il fisiologo ad esprimere le fisiche operazioni o mutazioni della materia e degli organi che ne risultano, lasciando ai metafisici ogni ricerca riguardante un principio immateriale, i suoi rapporti colla materia stessa, e il partecipare che fa in una maniera per noi arcana del suddetto eccitamento o delle mutazioni che la materia subisce. Ma anche volendoci occupare coi metafisici dell' unione di quest' immateriale principio colla polpa midollare, è però sempre necessaria ad affettare questo principio la propagazione delle impressioni locali degli organi al sensorio: e questa propagazione che si effettua per mezzo de' cordoni

Digitized by Google

nervosi, e che viene sospesa tosto che questi cordoni sono allacciati o recisi, è una prova ulteriore che tutto il seguito delle operazioni dalle quali risulta il *sentire* è appoggiato al sistema nervoso. In tanto quel complesso o quel maggiore concorso di polpa nervosa (che nell' uomo è ordinariamente il cervello) siccome partecipando del locale eccitamento degli organi diventa immediatamente la sede della sensazione del piacere e del dolore, così è pure la sede di ciò che chiamasi volere, volontà, *nisus* volitivo, che può pure esprimersi per un eccitamento sempre più forte e più sostenuto, e figlio sempre dell' eccitamento piacevole o doloroso che lo precedette. Ed anche quest' eccitamento a cui è attaccato il volere, quest' eccitamento che tende a movere i muscoli soggetti alla volontà propagandosi ai medesimi, è affatto inefficace, se questo centro del sistema nervoso, il sensorio, non abbia per mezzo de' nervi libera comunicazione coi muscoli, i quali solamente per mezzo de' nervi stessi possono partecipare e risentirsi dell' eccitamento in cui consiste il volere. E se pure al fisiologo voglia unirsi il metafisico e guardare in quest' eccitamento della polpa midollare che accompagna il volere non solamente l' operazione o la mutazione della materia, ma la parte che vi ha l' animo, e la cooperazione di esso ad eccitare i continui filamenti nervosi, dee però convenire che quest' arcana influenza non può esternare i suoi effetti ne' muscoli volontari se non per mezzo dei nervi. Ora questo propagarsi l' eccitamento volitivo o l' azion volitiva ai muscoli solamente per mezzo dei nervi (legati i quali ogni azione o eccitamento del sensorio è inefficace) prova sempre di più che incombe ai nervi qualunque operazione riguardante l' animalità.

A togliere però qualunque sorta di dubbio, che le operazioni tutte appartenenti all' animalità esi-

Digitized by Google

gano assolutamente l' intervento del sistema nervoso rimangono a sciogliersi le obbiezioni di alcuni moderni che non credono affatto inabili ad ogni *sensazione* certe parti mancanti di nervi. In addietro erano talmente tranquilli i fisiologi sull' esclusiva dipendenza della sensazione dal sistema nervoso, che siccome dalla presenza de' nervi in qualsisia parte del corpo argomentavano la sensibilità, e l'insensibilità all'opposto dalla mancanza; così viceversa la sensibilità o insensibilità di una parte decideva della presenza o della mancanza de' nervi. Quando caderà in acconcio di parlare dell' estensione della sensibilità nella macchina animale vedremo che si sono forse credute insensibili molte parti del corpo che assolutamente e in ogni circostanza nol sono, e che sonosi riputate mancanti affatto di nervi alcune che non sono forse d' ogni filamento nervoso sprovvedute. Ma presentemente si dubita se tutte le parti sprovviste di nervi sieno del tutto e in ogni circostanza insensibili: ed è però necessario il cercare (ciò che interessa l'assoluta dipendenza delle funzioni animali dal sistema nervoso) se sia possibile una qualche sensazione in parti assolutamente mancanti di nervi.

« La sensibilità, dice Dumas, non è essenziale « ai nervi nel senso che i nervi sieno sensibili « ad esclusione di qualunque altra parte del cor« po vivente (*a*) ». Prepara questo scrittore i fondamenti a simile asserzione, e crede fornirla di prove gettando un colpo d' occhio sulle vicende alle quali soggiace la sensibilità delle parti diverse al cangiare delle circostanze e dell' età, e particolarmente in istato di malattia: vicende, come saggiamente riflette questo fisico Francese, poco avvertite dagli Halleriani e dai loro avversari quando dai risultati opposti delle loro esperienze dedu-

(*a*) Dumas *Principes de Physiol.* tom. II pag. 129.

Digitized by Google

cevano gli uni l' insensibilità assoluta, gli altri la sensibilità di certe parti del corpo (*a*). Il periostio, per esempio, i tendini i ligamenti sono insensibili in istato naturale, mentre infiammati diventan la sede di atroci dolori. Esamineremo anche noi a suo luogo le vicende a cui soggiace la sensibilità nelle diverse circostanze: vedremo anche noi che parti insensibili o dotate di senso ottuso in istato di salute sono talvolta sensibilissime in malattia. Ma per la questione che abbiamo attualmente tra le mani poco importa che parti fornite di scarsi e tenui filamenti nervosi, e quindi dotate di senso ottuso in istato sano, possano in qualche circostanza sentire vivamente. Importa bensì il sapere se queste parti le quali o in una circostanza o nell' altra sono atte a sentire sieno assolutamente mancanti di nervi, il che porterebbe una forte eccezione al principio da noi stabilito, che la *sensazione* sia una operazione solo propria del sistema nervoso. Certamente Dumas non offre una prova decisiva della totale mancanza di nervi nelle parti suscettibili di senso, quando aggiugne alle vicende della sensibilità i fenomeni del Galvanismo che possono aver luogo, a suo avviso, anche in parti non dotate di nervi (*b*). Troppo è

(*a*) Luogo citato pag. 120 131.

(*b*) Aggiungasi a ciò non essere abbastanza provato da quanto riferisce lo stesso Dumas, che i fenomeni del Galvanismo non esigano l' intervento de' filamenti nervosi. Humboldt sicuramente, come confessa il fisiologo francese, li crede necessari: nè esistono a mio parere esperimenti che bastino a provare il contrario, massime riflettendo all' impossibilità di separare qualunque sostanza nervosa dai muscoli e dai vasi, ciò che avrem campo di dimostrare più oltre.

« *Lorsqu' on approche d' un nerf disséqué, le conducteur* « *métallique, on met en contraction le muscle auquel ce nerf* « *va se rendre. Le même effet a lieu dès qu' on touche seule-* « *ment le point de l' épiderme qui le recouvre, et c' est-là un*

Digitized by Google

difficile, come vedremo fra poco, il provare che certe parti manchino assolutamente di qualunque filamento nervoso. La tessitura delle fibre muscolari e de' vasi, come parimenti vedremo, è ben lontana dall'escludere ogni dubbio di sostanza nervosa. Ed in fine i fenomeni del Galvanismo sono fenomeni che riguardano la contrazione muscolare e non portano ad alcuna conseguenza contro il presente nostro assunto, giacchè la contrazione per noi non è da confondersi colla sensazione, e presentemente non cerchiamo se la contrazione, ma bensì se la sensazione possa effettuarsi in parti d' ogni nervo sprovviste.

Due ragioni, prosiegue il fisiologo Francese (*a*), c' impediscono di pronunciare con confidenza che, la sensibilità è la dote esclusiva del sistema nervoso. 1.° la poca proporzione che avvi tra la quantità, l' estensione, il volume de' nervi, ed il grado di sensibilità che anima le parti ove essi vanno a distribuirsi. 2.° l'esistenza di certi organi che

» *moyen proposé par Humboldt pour suivre avec la pince* « *sans léser les tégumens, un tronc nerveux principal dans* « *une grenouille dont l' epiderme est transparent. Ce physi-* « *cien assure qu' il est impossible de déterminer des con-* « *tractions dans un morceau de muscle préparé de manière* « *à n' y laisser aucune ramification nerveuse. Cependant les* « *seules armatures musculaires ont paru quelque fois effica-* « *ces. Ce serait bien une preuve de l' irritation indépendante* « *des nerfs, si l' on n' était sur qu' elle peut les atteindre* « *jusque dans le tissu interieur des organes où ils sont re-* « *célés. Quoi qu' il en soit, il y aurait de la témérité à cir-* « *conscrire l'impression du stimulus métallique dans les* « *fibres nerveuses et sensibles; car sans parler de plusieurs* « *argumens rationnels qui pourraient être allégués con-* « *tre cette prétention, Fovvler a expérimenté que l' action* « *du galvanisme se rapporte au système vasculaire pour le* « *moins autant qu' au système nerveux* «. Dumas opera cit. vol. cit. pag. 316, 317.

(*a*) Luogo citato pag. 319.

Digitized by Google

mancano di nervi e che ciò nulla ostante sono dotati di segni indubitabili di sensibilità. Riguardo alla prima proposizione (difficile, a dir vero, a provarsi) egli asserisce, che non la vivacità, non la forza, non la frequenza delle sensazioni sono proporzionate al volume ed allo sviluppo de' nervi, nè nelle differenti specie d' animali, nè negli individui della medesima specie, nè negli organi differenti. Egli rimanda ai capitoli quarto quinto e sesto della prima parte della sua opera (*a*), ed al capitolo secondo della seconda parte, dai quali però non risultano provate, a mio avviso, sì fatte asserzioni. Nelle differenti specie d' animali è molto difficile, per quanto io credo, il fissare un esatto termometro della loro sensibilità relativa, ed una esatta misura delle relative proporzioni della sostanza nervosa. La sensibilità attaccata non solo alla copia de' nervi ma ai modi diversi dell'organizzazione non risponde in tutti gli animali agli stessi agenti e allo stesso grado, nè si annunzia in tutti pei medesimi segni e per le medesime grida. Riguardo ad una stessa specie, all' uomo per esempio, i diversi temperamenti, le età, le circostanze, l' abitudine e le leggi brillanti dell' esaurimento Browniano, che esprimono l' abitudine stessa, possono render ragione della maggiore o minore sensibilità, senza che si possa, a mio avviso, provare in nessuna maniera, che essa siegua l' ordine inverso della copia de' nervi, riguardo alla quale nessuno, che io sappia, ha mai rilevate significanti differenze ne' differenti animali d' una medesima specie. Intanto noi osserviamo certi organi ne' quali la polpa nervosa è molto abbondante e poco difesa essere sensibilissimi alle più piccole impressioni: noi osserviamo la cute, la lingua, l' orecchio ec. abbondanti di nervi e dotati insieme del senso più

(*a*) Vedi questi capitoli nel tomo primo dell'opera medesima.

Digitized by Google

squisito: noi osserviamo visceri ne' quali l' infiammazione sviluppò nuovi filamenti nervosi divenire intolleranti di quelle impressioni che prima della malattia tolleravano impunemente (*a*). Dalle quali riflessioni sembrami diminuito il peso delle obbiezioni e dei dubbi dell' illustre fisiologo Francese. Per ciò che spetta alla seconda proposizione Dumas riguarda come privi affatto di nervi i legamenti, il periostio, i tendini, le membrane ec.; e siccome queste parti in certe circostanze sono sensibilissime, così egli ne deriva con maggiore apparenza di vero, che la sensibilità non è una dote esclusiva del sistema nervoso. Io non risponderò a questa seconda asserzione se non dopo avere esposti i dubbi del chiarissimo Bichat, i quali sono in gran parte appoggiati a questo medesimo argomento.

Concede Bichat che tutte le sensazioni esterne dipendano assolutamente dai nervi: riguardo alle interne presentano esse a suo giudizio de' fenomeni molto oscuri, e le seguenti ragioni lo portano a dubitare che il senso delle parti interne non sia attaccato al sistema nervoso. « 1.° Vi sono degli or-
« gani dotati della più viva sensibilità e che però
« ricevono nervi assai poco apparenti: tale si è la
« membrana midollare delle ossa lunghe. 2.° Cer-
« ti organi dove i nervi cerebrali penetrano ma-
« nifestamente, come il fegato, il pulmone, posso-
« no essere impunemente irritati sugli animali,
« senza che questi mostrino di soffrirne. 3.° I mu-
« scoli della vita animale nella struttura de' qua-
« li entrano tanti nervi, non danno quasi alcun
« dolore allorchè si taglia il loro tessuto senza in-
« teressare i fili nervosi che li penetrano. 4.° I
« ligamenti che alcun nervo non penetra, cagiona-
« no de' vivi dolori allorchè si distendono: e così

(*a*) Vedi la mia Lezione sesta vol. I. pag. 269. nota.

Digitized by Google

« i tendini, le aponeurosi ec. 5.° Tutti gli organi « alla struttura de' quali il sistema nervoso è ma- « nifestamente straniero, trasmettono ciò nulla ostan- « te al cervello le più dolorose impressioni allor- « chè sono infiammati ec. (*a*) ». Riguardo al primo argomento io prescindo per ora dal cercare se i nervi onde la midolla dell' osso è provveduta sieno realmente così scarsi come gli annunzia Bichat o se almeno provar si possa anatomicamente che pochi sieno e poco estesi. Potrei addurre in contrario l' osservazione di qualche illustre anatomico che mi riserbo a riferire opportunamente più oltre. Mi limito per ora a questa domanda. Possiamo noi giudicare in veruna maniera del senso vivace ovvero ottuso della membrana midollare delle ossa in istato sano? Chiusa essa e difesa da un tubo osseo di ben ferme pareti non è a portata di subir l' azione di quegli agenti, tocco, compressione, stiramento ec. che potrebbero in essa risvegliare una sensazione proporzionata alla sua naturale suscettibilità ossia alla copia de' nervi. Nè meno dai tentativi dell' anatomia comparata possiamo noi trarre alcun indizio sicuro del grado preciso di sensibilità in una parte così nascosta. Si sa bene quante parti bisogna ledere prima di giugnere al midollo, e quanto debba essere alterato l' eccitamento e delle parti afflitte e delle vicine o consenzienti, e del tutto dopo siffatti tentativi. Sappiamo che la midolla è estremamente sensibile quando è attaccata da infiammazione o da carie, ed allora ella soggiace a quei dolori stessi che travagliano qualunque parte attaccata da infiammazione o da cancro. Ma l' infiammazione, la carie, il cancro alterano di troppo le condizioni di una parte qualunque: troppo vengono per simili malattie allontanate dallo stato loro nativo le proporzioni de' principii, la tessitura delle parti, il

(*a*) Bichat *Anat. génér.* t. I p. 171.

Digitized by Google

grado delle proprietà, i modi persino dell' eccitabilità stessa, perchè si possa dai fenomeni che accompagnano questo stato morboso argomentare il grado di sensibilità che ad una data parte compete originariamente, e l' esatta proporzione tra la sensibilità stessa e la copia de' nervi de' quali questa parte fu provveduta. Non sappiamo noi essersi talvolta non solo mutate le condizioni di tessuto o di struttura di una parte sotto l' infiammazione, ma persino sviluppate delle fibre, delle membrane, de' nervi che prima non esistevano? Non vediamo noi il cancro o la carie portare un eguale atroce senso di dolore alle parti tutte, qualunque esse sieno, godano o non godano di senso squisito in istato sano, membrane, ossa, capsule, denti, utero, mammelle? Io certamente nella produzione di questi acuti dolori, che sono dovunque vivissimi, mi sento inclinato ad attribuire maggior influenza alla malattia ed alle alterazioni che ne derivano, di quello che alla maggior copia de' nervi (29). Così pas-

(29) Certo è bene, che lo stato diverso dell'eccitamento che accompagna le malattie, deve esercitare una gran parte nella produzione de' fenomeni pe' quali si distinguono i suoi gradi; e così dicasi pure dell' alterazione strumentale cui vanno soggette le parti, ne' stadii diversi e negli esiti di un morboso processo. Vediamo in fatti, che il cancro suol essere un esito dello scirro; che questo d' ordinario suol essere almeno da principio indolente, e che anche le parti dotate di qualche sensività, s'intormentiscono o divengono affatto insensibili. Ma se poi lo scirro passa al grado di cancro, e cioè se il tumore si esulcera, anche prima di esulcerarsi, cominciano i dolori lancinanti, le atroci spasmodie e la veglia; e ad una scena di apatia e di appena avvertita alterazione della perfetta salute, ne subentra un'altra affatto opposta, e cioè di lagrime, di stenti e di desolazione. Per la qual cosa sembra a noi cosa affatto conforme al vero, ciò che qui ne favella l' Autore, e ciò è: che nei casi di carie e di cancro (e noi soggiungiamo di osteotite) i fenomeni nervosi che accompagnano queste terribili malattie sono più presto attribuibili agl' influssi del processo morboso ed alla organica

Digitized by Google

sando al 2.° argomento di Bichat non parmi che certi organi ove i nervi penetrano manifestamente, come il pulmone ed il fegato, possan dirsi dotati di lieve senso perchè negli animali viventi si ponno irritare senza che mostrino di molto soffrirne. S' io mal non veggo, nel valutare la sensibilità di un dato viscere non è già solo da calcolarsi la copia de' nervi ond' esso è penetrato, ma bensì la tessitura del viscere stesso, la maggiore o minor copia di parti molli cellulose dotate di poco o niun senso, dalle quali questi nervi restano involti e difesi; e più di tutto quella particolare formazione organica, onde gli stessi nervi vengono in un dato viscere modificati, modellati, e modificata rimane insieme l' eccitabilità dell' organo, atta perciò a sentir con vivezza certe date impressioni più tosto che certe altre. Io veggo per esempio sensibilissimo il pulmone a certi vapori irritanti che gli sono assolutamente insopportabili, siccome il fegato a certi stimoli applicati al coledoco o ai dotti biliari, e che cagionano le più gagliarde epatitidi nervose. L' infiammazione che sembra essere un processo atto ad esaltare fuori di modo l' eccitabilità di tutti i nervi, o uno stimolo suscettibile di essere sentito da tutti egualmente, l' infiammazione, dissi, porta i dolori più atroci al pulmone egualmente che al fegato ed alle parti tutte del corpo.

Per ciò che spetta il 3.° argomento relativo alla poca sensibilità de' muscoli, al taglio, purchè si pro-

alterazione, di quello che ad una maggiore copia di nervi. Che se questi nello stato di perfetta salute non danno indizio di loro esistenza, ciò dipende per giudizio de' più moderni neurologi dall' appartenere al sistema nerveo-ganglionare; il quale siccome nello stato di salute sovviene alle parti, alle quali si distribuisce, dell' elemento precipuo della loro vitalità, così in quello di malattia è lo strumento delle crudeli neuro-patie, alle quali vanno soggetti tutti coloro che sono travagliati da certe speciali forme d' infermità. (*Nota degli Editori*).

Digitized by Google

curi di evitare i fili nervosi che li penetrano, questa condizione necessaria per confessione di Bichat stesso perchè il dolore non sia molto acuto sembrami piuttosto favorevole alla dipendenza della sensibilità dal sistema nervoso. D' altronde io sono d' avviso che molto debba esser difficile l' evitarli, essendo i muscoli quasi un impasto di polpa nervosa e di fibre rosse come vedremo più oltre: e di fatto io non ho mai veduto in alcuna operazione chirurgica tagliarsi la viva carne senza che i pazienti accusassero un dolore vivissimo. Per quello in fine che riguarda gli ultimi argomenti (4.° e 5.°) tendenti a provare che alcune parti non penetrate da alcun nervo sono suscettibili di dolore come i legamenti, i tendini, le aponeurosi, e che parti consimili, alla struttura delle quali i nervi sono affatto stranieri, sono pure la sede di acuti dolori quando vengano attaccate da infiammazione la discussione di quest' obietto a cui mi chiamano egualmente i due fisiologi francesi rende necessaria una qualche riflessione anatomica. Egli è d' uopo in fatti convenirne: finchè rimangono delle incertezze riguardanti la dipendenza esclusiva della sensibilità dal sistema nervoso: finchè si dubita se una parte possa sentir senza nervi sarebbero inutili a provare l' esistenza de' nervi in qualche parte del corpo gli argomenti tratti dalla sensibilità che questa parte possa in qualche circostanza dimostrare. Non ponno perciò considerarsi favorevoli ai fisiologi francesi quelli scrittori molti che contro l' opinione di Haller hanno dimostrata l' esistenza dei nervi nelle parti bianche degli animali partendo dai dolori che esse soffrono attaccate da certi agenti, infiammate, caricate ec. Non è quindi da valutarsi nè meno riguardo a questa discussione l' opinione di Blumenbach, che alcune parti del corpo sieno affatto di nervi sprovviste (*a*),

(*a*) Blumenbach *Instit. physiol.* § 204.

Digitized by Google

giacchè questo celebre fisiologo sembra appoggiar meno la sua asserzione all' ispezione degli anatomici di quello che all' indolenza di queste parti la quale è poi contraddetta da tante opposte osservazioni. Anzi egli stesso in una nota al medesimo paragrafo confessa il poco partito che si può trarre dalle osservazioni sulla insensibilità e sensibilità di certe parti negli animali, avendo egli stesso osservato che la midolla delle ossa tentata in alcuni ha dato segni di dolor manifesto mentre in altri attaccata dai medesimi agenti si è mostrata insensibile (*a*). Per lo che questa interessante questione = *se parti sprovviste di nervi possano essere sensibili?* = esige l' osservazione anatomica e l' anatomica analisi delle parti medesime.

Molti sono, a dir vero, gli scrittori di anatomia e di fisiologia che hanno pronunciato sprovvedute affatto di nervi le parti bianche così dette, ossa, tendini, ligamenti, membrane ec. Non so per altro se tutti sieno partiti da qualche cosa di più che da una semplice superficiale ispezione, nè so se tutti abbiano dimenticata (come sarebbe desi-

(*a*) « *Je suis chaque jour plus convaincu que ce n' est* « *qu' après avoir multiplié les précautions, réitéré les as-* « *sais, et variés les sujets de recherches, qu' on peut tirer* « *des inductions physiologiques des expériences faites sur* « *des animaux vivans. J' ai voulu éprouver la sensibilité de* « *la moelle sur differentes espéces de quadrupédes et d'oi-* « *seaux; et il s' en faut de beaucoup que mes observations* « *aient été concordantes. A' la vérité la plus part d' entr' eux* « *supportoient la destruction totale de cette humeur grai-* « *sseuse, sans donner aucun signe de douleur; mais plusieurs,* « *quoique traités, de la même manière, entroient en con-* « *vulsions, et poussoient des cris horribles au seul contact* « *de l' instrument. J' ignore si ces temoignages de sensibili-* « *té étoient excités dans ceux-ci par le souvenir des douleurs* « *qu' ils venoient d' eprouver, ou si des douleurs plus vi-* « *ves avoient aboli le sentiment des premiers* ». Blumenbach pag. 113 114 Not. 2.

Digitized by Google

derabile per la presente quistione che avessero fatto) la predicata insensibilità delle parti medesime. Questo so bene che la maggior parte degli anatomici chiama queste parti insensibili, intendendo con ciò di dichiararle prive di nervi, ciò che poteva valere lo stesso prima che insorgessero i moderni dubbi sull' assoluta dipendenza della sensibilità dai nervi stessi. Questo so ancora, che il provare assolutamente esclusi i nervi dalla tessitura di parti in vicinanza delle quali serpeggiano essi almeno, e dentro le quali penetrano sicuramente vasi arteriosi e venosi, non è poi un affare così agevole come forse sembrare a prima vista potrebbe. Taluni per conciliare la mancanza di nervi in queste parti coi dolori che risentono infiammate o tagliate hanno asserito che questi dolori cagionati sicuramente dall' affezione di qualche nervo non erano già prodotti da' nervi propri di queste parti, ma bensì dai nervi che sulla lor superficie o nelle loro vicinanze serpeggiano. Non sarebbe, a dir vero, dispregevole sì fatto rilievo per chi si è assunto di provare dipendente da qualche filamento del sistema nervoso qualunque sensazione. E molto maggiore valore questo rilievo acquisterebbe se si riflettesse quanto difficilmente l' infiammazione e i suoi effetti rimangano circoscritti alla parte inferma: quanto facilmente si propaghi per simpatia, per consonanza, per associazione il morboso eccitamento (ancorchè prodotto da una causa locale) da una parte a molt' altre, e come perciò i nervi vicini possano parteciparne e risentirne dolore (30).

(30) Benchè l' esimio nostro Autore solamente nell' anno 1805 desse fuori le sue belle teoriche sulle tendenze che hanno le alterazioni e le malattie locali a farsi universali, e le preziose nozioni per le quali il clinico può facilmente sceverare la vera diffusione di un processo morboso da un simpatico risentimento, e ciò sia nella *Parte quarta* delle classiche sue *Ricerche*

Digitized by Google

Aggiugnerebbe anche forza a queste riflessioni la difficoltà che hanno gl' infermi di determinare con precisione il vero punto o la vera sede del dolore che provano, siccome avverte avvedutamente lo stesso Blumenbak (*a*). E finalmente potrebbe riuscire di qualche soccorso per difendere la dipendenza del senso e del dolore dall' affezione de' nervi l' idea proposta da Reil (fondata però sui fenomeni del Galvanismo) d' un circolo di attività o di un' atmosfera nervosa estendentesi ad una distanza

Patologiche sulla febbre di Livorno; tuttavia da questo passo di un'opera, pensata, scritta e pubblicata alcuni anni avanti, è irrefragabilmente provato, quanto per tempo egli cominciasse a dissentire dai principii del puro dinamismo Browniano. E di quale importanza sia stato questo avanzamento da lui operato nelle dottrine patologiche, chiaro apparisce dall'opera testè citata, e praticamente lo conosce ogni giorno, e forse ad ogni ora, chiunque professi la medicina pratica, colla scorta della Nuova Dottrina Medica Italiana. (*Nota degli Editori*).

(*a*) « *Parmi les nombreux témoignages qu' on allègue de* « *part et d' autre pour établir ou nier la sensibilité des ten-* « *dons, et de quelques autres parties blessées je pense qu'il* « *faut faire un bien plus grand cas des témoignages ne-* « *gatifs que des positifs, parce qu' il n' est rien de si il-* « *lusoire que le jugement d' un malade sur le siége de sa* « *douleur. Sans parler d' un grand nombre de sujets qui la* « *rapportent à un membre amputé, il n' est pas rare de voir* « *des malades se plaindre d' une douleur très-long-tems fixée* « *en un point déterminé de la tête ou cependant la dissection* « *ne reconnoissoit après leur mort aucune cause capable de pro-* « *duire cet effet: on la trouvoit au contraire dans l' affection* « *cronique d'une partie très-éloignée. De-là je conclus, combien* « *peu on doit se fonder sur les témoignages de la plus part de* « *ceux qui, infectés d' un vice syphylitique, se plaignent sans* « *cesse d' une douleur qu' ils pretendent ressentir dans les os* « *tandis que l' expérience atteste qu' ils sont insensibles,* « *ainsi que la moelle, sur laquelle j' ai vu appliquer en vain* « *tous les moyens d' irritation possibles, et les malades inter-* « *régés répondre n' éprouver aucun sentiment de douleur* » Blumenbak pag. 113. Net. 1.

determinata per cui quantunque un organo non riceva nervi, basta però che il punto affetto trovisi dentro l' atmosfera di un qualche ramo nervoso perchè sia suscettibile di qualche sensazione (*a*). Ma io ho promesso di non servirmi soltanto di sì fatte risorse per isciogliere questa questione: ed è, come dissi, dall' anatomia che bisogna, se è possibile, derivare dei fatti e delle ragioni atte a tranquillizzarci sul nostro assunto. Mi si permet-

(*a*) « *On doit,* dice Humboldt, *se représenter autour d' un « nerf, comme autour d' un barreau aimanté une atmosphère « active sensible et irritable..... La decouverte de cette pro- « priété, qu' a la fibre sensible vivante, d'agir à quelque di- « stance et de répandre autour d'elle une atmosphère irritante, « me paroit de la plus grande importance pour l' explication « de plusieurs phénoménes physiologiques et pathologiques. Des « anatomistes habiles en feront sans doute de nombreuses ap- « plications.... L'observation générale que les parties du corps « animal dépourvues de nerfs sont insensibles, a porté plusieurs « anatomistes à en conclure qu'il se trouve des fibres nerveuses « dans tous les points donnés de sensibilité, et que la quan- « tité de ces fibres est proportionnée au dégré de sensibili- « té des organes; mais ce raisonnement est peut-être fautif. « L' incitabilité d' un nerf peut être très-différente de celle « d'un autre, quand même l'organisation exterieure ne prê- « senterait aucune difference visible: ainsi, une partie du « corps pourvue de peu de fibres nerveuses peut cependant « être, à raison de la grande énergie de ses fibres, beau- « coup plus sensible qu' une autre qui contient des faisce- « aux de nerfs considérables. Nous observons dans certains « cas pathologiques, que tel ou tel organe devient plus sen- « sible, sans que le nombre de ses nerfs ait pu augmenter. « D' ailleurs, si l' on prétendait qu' il y a des fibres ner- « veuses partout où le contact excite une sensation, on re- « garderait la peau du corps humain comme n' étant qu' un « tissu de nerfs..... Quelques physiologistes modernes « ont paru adopter cette hypothèse, jusqu' à l' époque où Reil « a publié à Halle sa théorie de l' atmosphère sensible ré- « pandue autour des nerfs. On comprend, à l' aide de cette « théorie, comment une membrane pénétrée par un seul nerf*

Digitized by Google

terà però, che le contraddizioni anatomiche (tra scrittori di merito e di egual fede) sieno da me volte a mio profitto, giacchè l' asserzione positiva di quelli che hanno visto de' filamenti nervosi in qualche parte del corpo è senza dubbio preferibile alla negativa di altri che non gli hanno veduti, e ai quali ponno essere per avventura sfuggiti.

Al periostio ed alle ossa sono stati negati i nervi da molti anatomici. Tra i più illustri Soemmering li nega all' uno e agli altri egualmente (*a*). Heister al contrario chiamò il periostio una membrana nervosa di acutissimo senso fornita: asserì che le vescicole della midolla delle ossa sono sensibili pei nervi che le penetrano: e ciò sostenne anche dietro le osservazioni del celebre Duverney (*b*). Leber, questo rinomato anatomico della Germania, asserisce « Che il periostio interno sembra « procedere da' vasi e nervi che passano per la so« stanza dell' osso e che sono dispersi per la loro in« terna superficie (*c*) ». Anche il celebre Sabatier pronuncia senza esitare « Che i nervi che si in« troducono nelle ossa vanno per la maggior par« te a spargersi sulla membrana midollare, e che « in tale maniera sono forniti di una grande sen-

« *dans l' étendue de quatre lignes en quarré, est cependant* « *sensible dans tous ses points* ». *Expériences sur le Galvanisme et en général sur l' irritation des fibres musculaires et nerveuses.* Trad. de l' allemand par Jadelot pag. 214 ad 219. Quest' atmosfera nervosa viene chiamata da Reil circolo irritabile di attività, e viene da esso comprovata per mezzo di molti interessanti fenomeni. Vedi Jo. Christ. Reil *Exercit. anatom.* Fascic. I. *De structura nervorum.*

(*a*) Ved. Giornale venet. Tom. IX. Parte chirurgica ed anatomica pag. 187.

(*b*) Heister *Compend. anatom. de Periost. medul. ligament. et cartilag.*

(*c*) *Leber* Prelezioni anatom. Osteolog. recente Sez. I.

Digitized by Google

« sività (*a*) ». Ora se la midolla ha dei nervi, le ossa dunque ne sono penetrate: se le ossa lo sono il periostio non potrebbe andarne esente: riguardo alla midolla sarebbero al dì d' oggi ridicole e al nostro assunto affatto straniere le quistioni, se la midolla stessa o le cellule nelle quali è contenuta sieno dotate di senso (*b*). Parmi quindi d' aver quanto basta per derivare dai nervi qualunque sorta di dolore a cui o il periostio o l' osso o la midolla infiammati, cariati, recisi possano andare in qualche circostanza soggetti. I tendini sono stati creduti ed annunziati privi di nervi. Ma io trovo in Sabatier « Che la struttura de' tendini e delle a-
« poneurosi è poco dissimile da quella delle carni
« de' muscoli ne' quali i nervi si veggon copiosi
« senza poterli seguire nelle loro ultime ramifica-
« zioni: che vi si scuoprono delle fibre egualmen-
« te disposte, separate da fibre cellulari sparse di
« vasi sanguigni e che senza dubbio vi sono anco-
« ra de' vasi sanguigni e de' nervi, benchè que-
« sti non si possono seguitare sin nell' interno (*c*). »

(*a*) *Sabatier Traité d' Anatomie. De la structure des os.*

(*b*) *Non ignoro quaestionem jam fuisse inter Andryum et*
« *Lemorium an ossium medulla sentiret, cum Andryus in-*
« *sensibilem esse statueret, contra vero Lemeryus assere-*
« *ret. Academia regia Scientiarum Parisiensis de hac re ex-*
« *perimenta in viventibus animalibus instituit invenitque*
« *medullam ossium sensilem; sed tunc Andryus dixit in*
« *membranis, non in oleo medullari sensum existere Me-*
« *hercle ad quas cavillationes confugitur? Num Anatomici,*
« *dum generaliter pinguedinem ossium medulla vocant, sim-*
« *pliciter intelligunt olea, non jam vesciculas cellulasque,*
« *in quibus hujusmodi olea continentur? Id falsum est;*
« *nam generaliter loquendo omnes anatomici tam cellulas*
« *quam olea simul, et pinguedinem et ossium medullam ap-*
« *pellant.* » Domin. Vandellius *De sensibil. et irritabil. Epist. II.*

(*c*) *Sabatier* opera cit. *Des muscles en général.*

Digitized by Google

Laghi, Vandelli, ed altri oppugnatori dell' opinione Halleriana asseriscono d' avere osservati i nervi che penetrano i tendini. Domenico Vandelli particolarmente travagliò all' indagine dei nervi del tendine d' Achille, descrisse i filamenti numerosi che su di esso si gettano e ne espose la tavola alla fine di una dottissima lettera sulla sensibilità del periostio, della dura madre, dei tendini ec. (*a*). In un' altra dissertazione descrisse un altro nervo spettante al tendine stesso, e che fu descritto ancora dall' immortale Eustachio (*b*). Il medesimo Tosetti benchè favorevole ad Haller delineò i nervi che si

(*a*) Opusc. sull' insensitività ed irritabilità Halleriana raccolti da Bart. Fabri *Part. II. pag.* 230.

(*b*) Luogo cit. pag. 240. « *Tendines nervis destitui docet « Hallerus. Quid igitur? Recte ille quidem nisi et Vieussenii auctoritas et immissio nervorum in tendinem a nobis « nuperrime observata contrarium suaderent. Etenim laudatus Burghius, me id etiam atque etiam rogante, crualem nervum posticum in humanis cadaveribus impro« bo labore persecutus, detexit eum nonnullis propaginibus « in posticam Achillis tendinis partem suis velamentis exutam prope calcaneum implantari. Idque observatione com« pertum habuere Gusmanus Galeatius anatomicus eximius, « Josephus Maria Bacchettonus Lithotomus et medicus illustris. Laurentius Canutus ingenio longe praestantissimus, « Franciscus Bibiena. Joseph Ballanti aliique ad philosophiam et medicinam prope nati, qui omnes non infrequenter experimentis nostris interfuerunt. Quapropter recte « factum putavi ut hujus nervorum progressionis Academiae « scientiarum Instituti iconem traderem* « Thom. Laghi *Epistola ad Caes. Pozzi.* « *At quibus nervis ditari tendinem « volumus? An iis quos Hallero videre numquam concessum « fuit? Ecquidem auctoritate tam celebri facile vincerer, si « perinde ac arterias venaeque inflammatione vel arte ruyschiana amplificantur, ita nervi conspicui fierent. Heu ni« mis injuriosam fore papillis cutaneis severitatem tantam « timerem in quibus nescio an Albinus filamenta nervea ma« nifeste ostenderit* ». Epistola ejusdem ad Bart. Beccarium.

Digitized by Google

perdono nella vagina del tendine stesso pretendendo però che non si insinuino più oltre, il che poco farebbe contro il nostro assunto dopo le sopra indicate riflessioni (*a*). Le cartilagini, i ligamenti, la membrane, la dura madre ec. si predicano senza nervi. Ma io leggo che Verheyen chiamò le cartilagini (e non tutte) insensibili per la ragione stessa per cui credè che lo fossero le ossa, vale a dire per la loro compattezza che rende i filamenti nervosi non suscettibili di impressioni, non già perchè questi manchino realmente (*b*). Asserì questo stesso anatomico che alcuni legamenti hanno poco o niun senso, ma che molti altri sono manifestamente assai sensibili. Sabatier annunzia non priva affatto di nervi la pleura: non privo di nervi il peritoneo. Caldani non crede che il peritoneo sia intimamente penetrato dai nervi, ma accorda però che serpeggino essi sulla di lui superficie (*c*). Heister assegnò alla dura madre de' filamenti nervosi dal 5.° e dal 7.° paio (*d*). Winslow dalla medesima fonte deriva i nervi, onde questa membrana è provveduta (*e*): ed a questa meninge furono accordati i nervi dallo stesso Cotunnio. Che più? Leggiamo che l' istesso Lancisi osservò i tenui fili nervosi che si gettano sulle meningi: Valsalva descrisse i filamenti nervosi che dalla dura porzione del nervo acustico si

(*a*) Opusc. cit. Part. II. pag. 331.

(*b*) « *Ossium quoque duritiem ad insensibilitatem multum* « *contribuere non est improbabile: observamus enim partes* « *sensibiles praeter naturam indurescentes saepissime suam* « *sensibilitatem amittere, verosimiliter quia per corpus du-* « *rum objecta filamentis nervosis difficilius motum impri-* « *munt* « Philip. Verheyen *Anat. corp. hum. l. 1. ediz. Co-* *lon. p.* 9.

(*c*) *Caldani* Anatom. Vol. II. Part. II.

(*d*) Compend. anatom. p. 142.

(*e*) Esposiz. anat. del corp. uman. T. III. Trattato dei nervi §. 28. 73. 74. 81.

Digitized by Google

spargono sulla dura madre; e questi non furono negati nè meno dal principe degli anatomici (*a*). E quali sono adunque le parti bianche che possano dirsi assolutamente mancanti di nervi? Quali sono che per attestato degli anatomici non sieno o penetrate o segnate o tocche almeno da qualche filamento nervoso? E per la quistione che abbiam fra le mani qual interesse avvi mai che i nervi s' internino realmente nell' intima tessitura di queste parti, o sulle esterne loro superficie e membranè serpeggino? Certamente a provare che i dolori ai quali soggiacciono infiammate, o lese comunque, dipendono dall' affezione di qualche nervoso filamento, basta bene, che o nella superficie e in molta vicinanza di queste parti v' abbian de' nervi ai quali si possano propagare simpaticamente i fenomeni dell' infiammazione, l' eccitamento, la scossa che un taglio una piaga una forte distensione deono *in un animale vivente* propagare a molta distanza. Avvi anche un' altra riflessione dedotta dal fatto che io credo potermi permettere. Il periostio, le ossa, le cartilagini, i ligamenti, i tendini sono provveduti di arterie che senza poter essere da per tutto felicemente seguite sino alle loro terminazioni penetrano però molto innanzi nella sostanza di queste parti. La terza tonaca delle arterie è muscolare. Le fibre muscolari, come vedremo a suo luogo, sono talmente seguite dalle nervose, che queste quasi si immedesimano colle prime. « Tutti i muscoli, dice Leber, sono forniti di « nervi distribuiti tra le loro tenuissime carnee fi« bre »: ed in tutto l' apparato delle fibre muscolari asserisce essere copiosi e profondamente penetranti i nervi anche l' illustre Sabatier. Se v' ha pure chi dubita che la sensazione possa essere indipen-

(*a*) Ved. Lancisi *Op. Var. Dissert.* 7. Valsalva *De aure umana* Cap. III. n. 10. *Opuscoli cit.* Part. II. Epist. Thom. Laghi ad Beccar.

Digitized by Google

dente dai nervi, qual parte, domando io, nutr
da vasi arteriosi potrà credersi mai così esente
nervei filamenti (*a*), che il sistema nervoso si po
escludere con sicurezza da qualunque influenza
senso di questa parte e sui dolori che possa risen
re infiammata? Anche un anatomico di Magonza
attribuisce il senso di cui mostransi fornite le c
attaccate da infiammazione non a' nervi che si
loro propri, ma a quelli onde sono attorniate
arterie che si spargono nelle ossa. A qualunque s
ta di nervi voglia per altro attribuirsi il senso de
parti in quistione sembrami, dopo quest' esam
sciolti per più d' un verso i dubbii de' fisiol
francesi sulla dipendenza della sensibilità dal si
ma nervoso. Ma che diremo della vita organic
semplice così detta, e della irritabilità, o contra
lità muscolare che ne è la molla primaria? Que
contrattilità, quest' irritabilità è essa legata al
stema nervoso come lo è la sensibilità animale i
fatta ricerca esige ben molte indagini, e sarà l'
getto della lezione seguente.

(*a*) » *Sunt tendines, quod nemmem latet, vasis re*
» *plurimis per quae si nutriuntur, cur non etiam nervi*
» *rigentur? Nutriendas scilicet partes socios nervos re*
» *rere vetus et firma opinio est* ». Laghi ad Beccar. Sui
menti nervosi che accompagnano e penetrano le arterie.
Bichat *Anat. génér.* T. I. p. 240. Tom. III. p. 346. L' ist
Haller così si esprime: « *Nervi vasorum modo ramosi ac*
» *tamen angulis et saepe manifeste retrogradis divisi,*
» *sim mollescentens, sensim diminuti ultimo fine raro*
» *bili in pulpam terminari videntur, depositis quae circ*
» *data habebant involucris* ». *Primae linae physiol.* §. 37
(*b*) Beherends Ved. Giorn. Ven. Tom. IX. *Part. chirur.*
anat. pag. 187.

Digitized by Google

APPENDICE

DEGLI EDITORI

Agitasi nella precedente lezione il non indifferente problema, *se la sensibilità sia la dote esclusiva del sistema nervoso, e se parti sprovvedute di nervi godano della proprietà di sentire?* Il quale problema certamente non sarebbe venuto in campo, se a quell' ora in cui il dottissimo fisiologo di Parma scriveva queste lezioni, si fossero conosciute tutte le cose ulteriori, che oggi si sanno sulla notomia e sulla fisiologia del sistema nervoso epilogate nella nota (22 bis), apposta da noi al principio della nona lezione. Non ostante però la inopia di tali cognizioni, preziosissime per discorrere rettamente delle proprietà del sistema nerveo, è mirabile la desterità e l' accorgimento de' ragionamenti co' quali il Tommasini dimostra la necessità di non convenire nelle dubbiezze di due rinomatissimi Fisiologi francesi, ivi chiamate a rigoroso esame.

E pare a noi, che un tale problema traesse le sue radici dal non possedere ancora esatte notizie degli uffici veri del sistema nerveo ganglionare già rammemorati in quella nota testè ricordata; e particolarmente poi di quella sua terribile e fatalissima proprietà altamente testificata dalla moderna notomia patologica, e vogliam dire quel diventar esso sensibilissimo e dolente per gl' influssi delle morbose alterazioni alle quali va soggetto. Nè forse sarebbesi creduta opportuna e decorosa una siffatta disquisizione quando si fosse saputo con certezza,

Digitized by Google

che il sistema nerveo per lo meno deve esse
viso in quanto alle sue attribuzioni in quattr
stinte provincie, e cioè: 1. quella dei nervi
camente sensoriali; 2. quella dei nervi che
no dalla porzione anteriore del midollo spin
che trasmettono ai muscoli obbedienti alla vo
i comandi della medesima; 3. quelli che pa
dalla porzione posteriore del midollo istesso,
vono a trasmettere al cervello il tatto e le s
zioni provate da tutto il corpo; 4. tutto il
ma ganglionare e simpatico, che ha il suo c
nel basso ventre, che è indipendente dall' en
lo, che si distribuisce a tutte le parti del co
che regge la loro vita organica e vegetativa.
chè col soccorso di tali nozioni, non avrebbe
fatto caso alla mente di alcuno, il vedere term
re tra le fibre rosse dei muscoli gli ultimi fila
ti dei cordoncini nervosi che trasportano ad e
comandi della volontà, nè il loro non oltrepassa
tendini, essendo appunto quelle sole fibre ca
e non i tendini gli organi cui sono affidate le
trazioni dalle quali dipendono i movimenti. Ne
se tanto facilmente sarebbesi dubitato del con
dei nervi a certe parti così dette bianche, qual
no le membrane, i legamenti, i tendini, le c
lagini e le ossa, ove si fosse saputo positivame
che v' ha una classe o provincia di nervi, i
durante lo stato fisiologico dell' individuo, m
dispensano ad ogni parte una speciale eccital
non sono capaci di sensazione, ed hanno per
cio proprio e principale il reggere la vita orga
e vegetativa delle parti tutte, ed il collegare i
na stupenda armonia tutt' i loro diversi mod
eccitamento.

E qui sembraci molto a proposito il riportar
na — *Nuova sposizione delle funzioni de' nervi*
dottor Guglielmo Earle, quale la troviamo com
diata nel celebre giornale del signor dottore
nibale Omodei.

Digitized by Google

« Distingue egli tutt' i nervi in quattro classi. La *prima* comprende i nervi olfattorio, ottico, ed acustico, i di cui filamenti non si frammischiano con quelli di alcun altro. Eglino particolarmente sono in intimo rapporto coll' intelletto, e la loro funzione è semplicissima; quella cioè di trasmettere le impressioni dalle loro estremità al cervello.

La *seconda* abbraccia i nervi proprii della colonna anteriore del midollo spinale, per mezzo dei quali i muscoli vengono assoggettati all' influsso della volizione.

Alla *terza* appartengono i nervi che muovono dalla colonna posteriore del midollo istesso e trasmettono le impressioni al cervello.

Nella *quarta* ha luogo ogni nervo proveniente da' gangli simpatici: comunicano essi a certe parti un potere indipendente dalla volontà. A quest' ultima classe Earle riferisce pure i nervi accessorii spinali, per la ragione che sarà più oltre indicata.

Queste classi sono poi distribuite in quattro ordini differenti.

Nel *primo* ordine sono collocati i nervi della prima classe, ossieno i nervi unicamente cerebrali, d' una struttura semplicissima, nè frammisti con filamenti di qualsivoglia altro nervo.

Nel *secondo* hanno posto i nervi formati dalla unione di filamenti anteriori e posteriori, ossia di nervi della seconda e terza classe.

Al *terzo* appartengono i nervi, che risultano dall' unione di filamenti posteriori con quelli che derivano da' gangli simpatici, cioè dalla terza e quarta classe. Tutte le parti a cui si distribuiscono i nervi di quest' ordine, non sono soggette alla volontà.

Il *quarto* abbraccia tutti que' nervi, che sono formati dell' unione di filamenti anteriori, posteriori e simpatici, ossia della seconda, terza e quarta classe: la loro composizione è pertanto più com-

Digitized by Google

plicata di quella de' nervi del primo ordine
che del secondo e del terzo, i quali sotto q
aspetto tengono un luogo di mezzo.

Tutte le parti provvedute di nervi del te
quarto ordine hanno la proprietà di reggere a
movimento continuo senza che si stanchino
esse differiscono sotto questo rapporto le une
le altre in ciò, che quelle provvedute da
z' ordine non obbediscono mai alla volontà, m
le altre provvedute dal quarto le sono sogget
prim' ordine consta di nervi semplici; il se
ed il terzo di nervi doppi, ed il quarto di
triplici, essendo i filamenti posteriori com
tutti, eccetto il primo ordine, perchè, qualu
differenza possa esservi nel moto necessario al
verse parti, l'influenza de' nervi posteriori fa
da pertutto a conservare nello stato di sanità
tessuti organici. I nervi accessori spinali ver
riferiti alla classe quarta, ordine quarto, attese
per mezzo di loro i muscoli trapezii e mastoid
no capaci di sostenere lungamente il capo
fatica, mentre nel tempo stesso obbediscono
volontà. Questo devesi alle comunicazioni lor
alcuni rami de' nervi spinali, analoghe a q
del nervo frenico coi rami provenienti dal ga
simpatico cervicale inferiore, il cui effetto ha
una soddisfacente spiegazione.

Earle sostiene esservi una sola potenza, ond
pende ogni funzione necessaria al mantenimento
vita; che tutt' i varii fenomeni della vita risu
dalle diverse maniere di applicazione di que
nica potenza, che ha sede nel cervello, e per
zo della quale si separa in quest' organo un f
particolare, analogo, sebbene non identico,
elettricità; che questo fluido scorre lunghe
nervi anteriori, e ritorna per i posteriori, dai
gli de' quali ne è intercetta una porzione e
smessa al sistema simpatico, mentre il residuo

Digitized by Google

cede al cervelletto, prima sovvenendo per la via de' nervi accessorii spinali, i muscoli trapezii e mastoidei; offrendo così un perfetto circolo del fluido nervoso come del sangue (*).

(*) Questa idea di un perfetto circolo del fluido nerveo a somiglianza di quello del sangue, che il signor Earle ha tolto a prestanza dal signor Carlo Bell (vedi il fascicolo d' Agosto dell' anno 1826 degli *Archives générales de Médecine*) non ci sembra nè molto vera nè molto utile a spiegare in modo soddisfaciente le funzioni del sistema nervoso. Prima d' impegnarci a dire le ragioni di questa nostra critica, noteremo come il signor Earle s' avvisi appunto, come fece il signor Bell e come fanno alcuni altri, *esservi una sola potenza dalla quale dipenda ogni funzione necessaria al mantenimento della vita, non che un fluido particolare, analogo sebbene non identico alla elettricità, il quale scorra pei nervi ec;* la quale maniera di spiegare il meccanismo delle funzioni nervose, se non è appunto quella dal Poletti con lunga mano di argomenti egregiamente dichiarata, e da noi diffesa alla meglio con tutte le deboli nostre forze, certamente molto a quella si rassomiglia, od almeno di quella contiene il germe ed il midollo. Egli poi ammette a somiglianza di Bell un circolo di questo fluido d' un' indole indeterminata, che non si vuole identico all' elettrico (ma che però non si saprebbe dire per quali caratteri ne sia distinto), e con ciò pretende di far capire, come si compiano le tante funzioni disparatissime, che a questo nobilissimo sistema sono affidate. Intorno alla quale idea, sembra a noi giustissimo il considerare, che un fluido qualunque il quale circoli continuamente negl' intimi recessi di un sistema o di un apparecchio, potrebbe appagare la nostra intelligenza, fintanto che a lui si attribuissero funzioni non interrotte, quali sono appunto la respirazione, la circolazione, lo assorbimento, la secrezione di certi umori, la nutrizione, ma non mai funzioni libere, d' arbitrio, moltiformi, temporarie, momentanee, variatissime. In una parola, per esso possono aver una sufficiente spiegazione le funzioni organiche e vegetative, quali sono quelle che dal sistema ganglionare sono sostenute, e non già le animali, che per una parte dipendono dall' alterno operare degli esterni oggetti su di noi, e per un' altra da quello dell' IO pensante, che per mezzo del cervello, de' nervi e di quel tenuissimo non so

Digitized by Google

Earle sostiene in oltre, che i muscoli volontari sono soggetti alla volizione, perchè essendo provveduti di nervi del secondo ordine, è loro comunicata la influenza della volontà, ma che essendo impossibile che questa influenza si estenda oltre le estremità di quei nervi, tutte le parti provvedute di nervi del terzo ordine devono essere indipendenti dalla volizione, mentre la facoltà del moto è loro comunicata a corrente non mai interrotta; che le parti provvedute di nervi del secondo ordine si stancano facilmente, mentre quelle che gli ricevono dal terzo e dal quarto, reggono al moto per tutto il tempo della vita, senza che si stanchino punto, perchè a questi è distribuita una quantità maggiore di fluido nerveo, che ai primi, e perchè la stanchezza è l' effetto dell'esercizio della volizione; finalmente, che lo stato naturale delle parti provvedute di nervi del secondo ordine è la quiete, e quindi è d' uopo lo stimolo della volontà per eccitarle al moto, mentre lo stato naturale delle parti sovvenute di nervi del quarto ordine è il moto, ed abbisogna l'esercizio della volontà per ridurle alla quiete; perciò ne segue presto la stanchezza dall' esercizio delle une, e dalla quiete delle altre, mostrando ciò chiaramente, che l' esercizio della voli-

che obbediente a' suoi cenni, e che scorre rapidamente in ogni parte, manifesta le sublimi facoltà delle quali è libero signore. Considerando poi, come cessino tosto quelle funzioni, che diciamo organiche o di vita vegetante, come sarebbe la respirazione, se manchi l' aria vitale, la circolazione se il sangue non contenga la proporzionata quantità di ossigene, la digestione ove cibi congrui non attivino le forze dello stomaco ed il moto degl' intestini ec., chiaro apparirà non essere vero, che tutt' i fenomeni della vita risulti no dalle diverse maniere d' applicazione di quell' unica potenza che ha sede nel cervello; nè si saprà comprendere, come l' immaginato circolo del fluido nervoso potesse bastare a dar compimento ai tanti negozii organici ed animali, che a lui solo vorrebbonsi affidati.

Digitized by Google

zione, modificando lo stato loro ordinario, ne cagiona la stanchezza (*).

Un siffatto spartimento di tutti quanti i nervi desunto dalle funzioni speciali alle diverse provincie de' medesimi affidate sembraci vero verissimo per tutto ciò che si rapporta alle prime quattro classi. Non così forse quando da queste quattro classi ei passa a cavarne quattro ordini; od almeno, se vere e giuste sono le di lui idee, non sono poi abbastanza chiare per essere completamente intese. Siamo d' accordo con lui intorno ai nervi del primo e del secondo ordine, e di essi potrebbesi dire assolutamente, che sono gl' istrumenti dell' animalità; giacchè servono i primi a trasportare le sensazioni all' encefalo, ed i secondi a sostenere tutte le altre funzioni della vita di relazione, quali sono appunto le sensazioni, il tatto ed i movimenti. Ma quando ci viene a parlare dell' ordine terzo, ch' egli fa risultare dall' unione di filamenti posteriori con quelli che derivano dai gangli simpatici, noi vi troviamo per lo meno una inesattezza di linguaggio; giacchè come abbiamo detto in altri luoghi, il sistema ganglionare esiste originariamente senza alcuna dipendenza dal sistema cerebro-spinale; e se vi hanno dei fili di coniugazione o comunicanti tra il sistema ganglionare ed il cerebro-rachideo, questi sono per caratteri proprii appartenenti al sistema ganglionare e non già a questo. Nella quale disposizione di parti apparisce una delle tante provvidenze della natura; essendo queste le vie per le quali, mediante dolorose sensazioni siamo avvertiti del pervertimento delle funzioni e dell' eccitamento degli organi che sostengono la vita vegetativa del nostro corpo. In quanto poi a quelli del quarto ordine, certo è bene che hanno comunicazione coi nervi provenienti tan-

(*) Vedi il volume LXX degli *Annali Universali* del signor dottor Annibale Omodei, alla pagina 48 e seguenti.

Digitized by Google

to dalla porzione posteriore che dall' anteriore del midollo rachideo; perchè non solo servono a funzioni delle quali l' *Io* senziente e pensante deve essere consapevole delle loro abberazioni, ma perchè talvolta sono aiutate od affatto dipendenti dagl' influssi del nostro arbitrio e della nostra volontà. Tali sono la respirazione, la espulsione delle feci, la evacuazione dell' urina e qualche altra, delle quali si è più diffusamente parlato nella nota ventiduesima testè rammemorata.

Digitized by Google

LEZIONE UNDECIMA.

Seguito delle ricerche relative all' influenza del sistema nervoso nelle due indicate classi di operazioni. Esame particolare delle quistioni relative alla dipendenza della così detta irritabilità *ossia contrattilità muscolare dai nervi.*

Considerati gli stretti rapporti del sistema nervoso colla *vita animale* così detta, rimane a cercarsi se anche la vita organica sia subordinata a questo sistema, e se le fibre capaci di contrazione, e che vengono chiamate irritabili, riconoscano questa particolare eccitabilità di cui godono dall' unione e dall' influenza della polpa nervosa. La vita organica o semplice che voglia chiamarsi è appoggiata (almeno per la massima parte) all'irritabilità, o per parlare più esattamente, alla manifesta contrattilità delle fibre; che è quanto dire alla facoltà che hanno di contraersi e di stringersi sensibilmente al tocco degli stimoli. Questa facoltà di contraersi sensibilmente, che noi per ora seguiteremo a chiamare *irritabilità*, è una dote se non esclusiva (ciò che non dobbiam per ora cercare) almeno assai cospicua delle fibre muscolari. Quando parleremo particolarmente della vita organica, dell' irritabilità così detta e della contrazione vedremo che dessa altro non presenta agli occhi del filosofo se non un particolar modo, o una specie di quella generale eccitabilità, o stimolabilità, per cui le parti tutte atte sono a sentire (in una maniera corrispondente alla loro tessitura) l' azion degli stimoli. Vedremo allora quanto le leggi dell' irritabilità rispondano a quelle dell' eccitabilità generale ed e-

Digitized by Google

samineremo pure le particolarità che la distinguono e le modificazioni e le leggi alle quali soggiace essa stessa. Per ora altro non dee interessarci se non se il rapporto qualunque siasi, che ha col sistema nervoso l'irritabilità o la contrattilità manifesta delle fibre tutte e degli organi che non soggiacione alla volontà. Si rileverà quindi se con qualche diritto abbiamo altrove annunziato (*a*) che il sistema nervoso comprende anche la vita organica, e che le fibre irritabili o contrattili ponno considerarsi come parti di questo sistema o ad esse almeno strettamente legate o affini.

Haller, quest' uomo immortale, pronunciò che l' irritabilità è indipendente dai nervi e che questa proprietà è insita esclusivamente nelle fibre rosse o carnose. Cercò la sorgente o la causa di essa nel solo muco animale, onde gli elementi della fibra sono tra loro riuniti, giacchè disseccate e spogliate di muco le fibre muscolari cessano d'essere irritabili, e negli animali diversi assoggettati all' esperimento quanto le fibre sono più morbide e più mucose, più sono suscettibili d' irritamento e di contrazione (*b*). Che questa proprietà sia poi staccata affatto dai nervi e da essi indipendente, credè Haller di dimostrarlo riflettendo che i nervi ministri della sensazione non sono punto irritabili o contrattili: ed all' opposto le fibre muscolari irritabilissime o sono insensibili o sono almeno di oscurissimo senso fornite. Di più una serie immensa di osservazioni ci mostra che le potenze atte a sospendere o distruggere l' azione o l' energia del sistema nervoso non influiscono del pari a distruggere o sospendere l' irritabilità. La legatura de' nervi, le affezioni della midolla allungata, la

(*a*) Vedi il Vol. I. di queste Lezioni critiche p. 304. Nota (*b*) Vedi Tav. V. *Sistema nervoso.*

(*b*) *Mémoire sur les Parties sensibles et irritables.* Sect. 2.

Digitized by Google

recisione del cervello e del capo, che tolgono in un istante qualunque sorta di sensazione, non distruggono perciò l' irritabilità del cuore e delle fibre tutte muscolari, la quale nello stesso cadavere conservasi per qualche tempo dopo la morte. A dire il vero se in fisiologia comparve mai congettura atta a sedurre per una non lieve apparenza di vero e pei molti fatti che a primo aspetto sembrano appoggiarla, questa sicuramente dovea come tale essere accolta. Molti furono di fatto i fisiologi di sommo merito che all' opinione Halleriana aggiunsero il loro voto, e molti sono che con esperimenti osservazioni e raziocinii hanno tentato anche in questi ultimi tempi di confermarla. Caldani, Zinn, Housset (*a*), Blumenbach (*b*), e tra i più recenti Girtanner (*c*), Blane (*d*), Beherends (*e*), Chrichton (*f*), hanno ingegnosamente sostenuta l' indipendenza dell' irritabilità dal sistema nervoso. Oltre le ragioni annunziate da Haller e da questi scrittori in varia guisa ampliate aggiunse Zinn di non avere trovato giammai il minimo grado di irritabilità (contrattilità) nella polpa nervosa per quanto l'avess'egli esplorata con non so quale stromento atto a misurare i più piccoli gradi di contrazione nelle sostanze assoggettate allo stimolo. Ag-

(*a*) Ved. Opusc. sull' insensitiv. et irritab ilit. Hallerian. raccolti da Fabri. Vedi Fabr. *Essais sur differents points physiol. et de pathol.*

(*b*) *Instit. physiol.* Sect X. XXIV.

(*c*) Memoria sull' irritabilità considerata qual principio di vita della natura organica *Journ. de Rozier.* Memorie di medicina.

(*d*) Discorso sul moto muscolare inserito nel Giornale fisico-medico di Pavia an. 1792.

(*e*) Sulla mancanza de' nervi nel cuore. Vedi Giornale Veneto Tom. IX.

(*f*) Ricerche sulla natura ed origine delle malattie dello spirito.

Digitized by Google

giunse Fontana una notabile differenza di tessitura tra le fibre nervose e le muscolari osservata colle lenti più fine. Aggiunsero altri e particolarmente Blane, e Beherends nuove e sublimi speculazioni, sulle quali fra poco saremo costretti a trattenerci particolarmente. Ed io non nego d' avere un tempo accolta con qualche predilezione la dottrina Halleriana sull' irritabilità, e confesso pure che dopo averla dietro ulteriori riflessi abbandonata, gli acuti obbietti (massime di qualche moderno) hannomi nuovamente tenuto sospeso tra queste due celebri opinioni. Io non ho tacciuta la mia incertezza a' miei alunni quando gli ho assistiti a sostenere in questo stesso liceo or l' una ed or l' altra delle due opposte tesi sull' irritabilità al solo oggetto d'eccitare l' ingegno de' miei dotti colleghi alle più valide opposizioni, e così mettermi nella necessità di misurare con qualche esattezza la diversa probabilità delle due opposte sentenze.

D' altra parte io non obbliava che moltissimi fisiologi di non minore riputazione alzati si erano contro la dottrina di Haller e tentato aveano di dimostrarne con forti argomenti l' insussistenza. Il celebre Cullen avendo osservato che gli stimoli risvegliano la contrazione nelle fibre muscolari tanto se vengano applicati alle fibre stesse immediatamente, come se ai nervi che le proveggono de' loro filamenti, conchiuse, che la sostanza de' nervi è dello stesso genere con quella delle fibre muscolari, che queste possono probabilmente considerarsi come una continuazione delle nervose, e che intanto le fibre nervose non si contraggono all' applicazione degli stimoli, perchè non è in ambedue eguale l' organica disposizione (*a*). Whytt considerando pure che le irritazioni della midolla allungata in un animale recentemente decapitato produ-

(*a*) Cullen *Elemen. physiol.* §. XCII. XCV.

Digitized by Google

cono gagliarde contrazioni nella musculatura ne dedusse, che la facoltà di contraersi non è insita nelle fibre muscolari, ma proveniente dai nervi (*a*). Gregory osservò essere la tessitura delle fibre muscolari e delle nervose perfettamente la stessa e non osservarsi tra l' una e l' altra alcuna considerabile differenza nemmen col soccorso delle lenti: e vedendo intanto che gli stimoli ed i narcotici producono gli stessi effetti ne' muscoli e nei nervi, mostrossi inclinato a conchiudere che sia comune ad ambedue la fonte di quell' attività di cui godono, benchè non tacesse le difficoltà che possono opporsi a quest' ipotesi (*b*). L' istesso Fourcroy dichiarò non avere osservata nelle sue microscopiche ricerche alcuna differenza di tessitura e di composizione tra le fibre primitive de' nervi e de' muscoli (*c*). Il costante rapporto che passa tra le affezioni del sistema nervoso e quello delle fibre irritabili; il propagarsi a queste qualunque stimolo applicato ai nervi; l'indebolirsi la contrazione quando l'energia del sistema nervoso è stata indebolita da qualche agente, furono i motivi che condussero anche il dottor Cigna a considerare l' irritabilità come una proprietà subalterna al sistema nervoso (*d*). Il rinomato discepolo di Haller, Giorgio Zimmermann, avealo già sospettato dietro una serie di ben intese sperienze, che l'irratibilità o l' attitudine alla contrazione ne' muscoli fosse un effetto delle fibre nervose e delle muscolari prese insieme. Determinato avealo particolarmente a questa congettura il vedere che quantunque compresso o legato un nervo cessi il senso al di sotto dell' allacciatura, pure ir-

(*a*) *Des malad. nerveuses* ec. de Robert Whytt. Tom. I.

(*b*) Gregory. *Conspect. medic. theoret.* §. 117.

(*c*) Memoria sulla natura della fibra carnosa e sulla sede dell' irritabilità. *Vad Giorn. Venet. Tom.* VII.

(*d*) Cigna *De irritabil. Thesis* 7.

Digitized by Google

ritandolo sotto il punto legato si producono le contrazioni ne' muscoli nei quali penetrano le sue diramazioni (*a*). E vedendo gli stretti rapporti che esistono tra la sostanza nervosa e la muscolare, e tra le condizioni della prima e della seconda, sospettò potersi quasi guardare la sensibilità stessa come una specie di irritabilità, anticipando così sino dalla metà del passato secolo le più sublimi vedute di alcuni moderni scrittori i quali sarebbero almeno in obbligo di rendere agli antichi quella parte che essi ebbero nelle moderne dottrine (*b*).

Il dotto professore Laghi dell' istituto di Bologna mostrossi decisivamente inclinato all' opinione di Zimmermann (*c*), ed il chiarissimo Le Cat ammettendo sparsa in tutti i punti della sostanza muscolare per mezzo de' filamenti nervosi una sensibilità indipendente dal commercio col sensorio o col cerebro, pensò che da essa derivar si dovesse l' ecci-

(*a*) » Legato il nervo e tolto in questa maniera il commercio » della parte col cervello si perde il senso dalla legatura in » giù. Ho veduto di fresco quest' esperienza fatta in un cane » dal signor Haller. L' animale non sentiva niente mentre s'ir- » ritava il nervo dalla legatura in giù: si lamentava all' in- » contro vivamente quand' era irritato il nervo nella parte di » sopra. Ne' miei esperimenti però (VII. VIII. §. XXXIII.) com- » primendo il nervo del diaframma colle mollette, non sola- » mente posi in convulsione il diaframma irritando una parte » sotto la compressione, ma tagliato ancora il nervo e afferra- » tolo colle dita quand' io lo irritava, il diaframma pativa del- » le convulsioni. Conchiuderò dunque, che sebbene levata la » comunicazione col cervello manca il sentimento, non manca » però l' irritabilità. Ma qualunque sia la cagione dell' irrita- » bilità stessa, egli è però certo ch' essa dipende da forze inge- » nite de' nervi e de' muscoli presi insieme, le quali sono mag- » giori di qualsivoglia cagione meccanica. » *Dissertazione di Zimmermann sull' irritabil.* §. XXXVII.

(*b*) La Dissertazione di Zimmermann uscì nel 1751.

(*c*) Ved. Thom. Laghi *Serm. de sensitiv. atque irritabil. hallerian.* Opusc. raccolt. da Fabri part. II.

Digitized by Google

tamento alla contrazione nelle fibre stesse de' muscoli (*a*). Fabre adottò l' opinione di Zimmermann derivando con esso l' irritabilità delle fibre muscolari dall' influenza e dall' unione delle fibre nervose, e si oppose con forza agli argomenti esposti da Haller in favore dell' opposta dottrina. È molto illusoria, diceva egli, l' esperienza di Zinn, alla quale Haller si appoggia per provare che i nervi non sono suscettibili di contrazione. La guaina onde i filamenti nervosi son cinti e la tessitura loro differente da quella de' muscoli ponno ben essere la cagion sufficiente per cui la polpa nervosa non subisca una contrazione suscettibile d' essere misurata dallo strumento di Zinn (*b*). Supponendo con Haller che l' irritabilità dipenda dal muco, bisognerebbe sempre ammettere un legame tra il muco istesso ed i nervi; giacchè l' irritazion sola de' nervi cagiona ne' muscoli la contrazione. Egli è ben più naturale il pensare che la sostanza per cui le fibre muscolari sono irritabili, sia una continuazione dei nervi stessi. Per provare in fine che l' irritabilità non dipende dall' influenza della polpa nervosa dopo i provati rapporti tra l' irritamento

(*a*) Le Cat *Rifless. sull' irritab. Hallerian.* Opus. suddet. supplem.

(*b*) La risposta di Fabre alla non sensibile contrazione de' nervi non sembrami, a dir il vero, di molto peso. Io domanderei piuttosto ai seguaci di Haller se dal non essere i nervi sensibilmente contrattili argomentare si possa che la loro unione, il loro impasto coi muscoli non concorra a rendere il tutt' insieme suscettibile di manifesta contrazione. I veri Halleriani non dovrebbono sicuramente ostinarsi a sostenerlo, giacchè Haller cercò nel muco la causa dell' irritabilità muscolare, benchè il muco per se non sia irritabile o contrattile. Noi siamo tutt' al più alle medesime condizioni. I nervi stimolati non si contraggono, come non si contrae il muco: solamente il muscolo composto di fila carnose, di muco e di nervi si contrae manifestamente.

Digitized by Google

de' nervi e la contrazione delle fibre muscolari, bisognerebbe determinare la vera natura dell' irritabilità, e bisognerebbe mostrare ancora che solamente dal muco o da tutt' altro che dai nervi può essa dipendere, il che non sembra così facile a provarsi (*a*). De la Roche, dietro le traccie di Zimmermann, Smith e Whytt, sostenne che i muscoli non posseggono in fondo proprietà differenti da quelle dei nervi coi quali le loro fibre sono strettamente unite, e che la sostanza muscolare dee riguardarsi come appartenente al sistema nervoso (*b*). Dichiarò Gardiner che i nervi sono da per tutto i conduttori o gli organi della vitalità in tutta l' estensione del termine (*c*). Macry nelle sue note alle istituzioni fisiologiche di Caldani osservò, che i vapori mofetici od altre potenze morbose di questa natura sono fatali egualmente ai muscoli, come ai nervi: che le affezioni dei nervi del cuore turbano o sospendono i movimenti di quest' organo, i quali sono però dipendenti dall' irritabilità delle sue fibre: che il cuore senza esser dotato di sensibilità è però di copiosi nervi fornito; e dietro queste riflessioni si credè obbligato a recedere dall' opinione di Haller (*d*). Il chiarissimo Sementini di Napoli fu pure del medesimo sentimento; ed ambedue questi scrittori rilevarono d' accordo nelle opere di Haller qualche tratto da cui sembra apparire che questo grand' uomo non abbia potuto qualche volta tacere a se stesso che i nervi molto influiscono sull' irritabilità delle fibre muscolari (*e*).

(*a*) Fabre *Essais sur différens points de physiol. et de pathol.* Chap. II.

(*b*) *Analyse du syst. nerveux* T. I. Cap. III.

(*c*) Osservazioni sull' econom. animal. ec. Ved. Gior. Venet. Tom. III.

(*d*) Caldani *Instit. physiol. Edit.* I. Neapolit. T. I. p. 70. Not.

(*e*) » *Unicum est ut ideo cor magis irritabile sit, quod*

Digitized by Google

Platner nelle sue tesi combattè l' indipendenza della contrazione muscolare dai nervi mostrando contro Haller che le fibre muscolari sono dappertutto intimamente unite con filamenti nervosi (*a*). Monro e Soemmering, cui tanto debbono la fisiologia e l'anatomia, furono indotti essi pure dalla consonanza che osservasi tra le affezioni de' nervi e quelle della fibra irritabile ad ammettere la dipendenza dell' irritabilità e della contrazione muscolare dal sistema nervoso (*b*). Il fisiologo di Edimburgo considerava anzi la contrazione muscolare come la conseguenza di una particolare sensazione de' filamenti nervosi che stenda i suoi effetti immediatamente alle fibre carnose, ciò che vale quanto il dire: la contrazione si effettua nelle fibre rosse (che attesa la loro organizzazione ne son suscettibili) in forza di uno stimolo sentito dai nervi o in forza dell'eccitamento de' nervi alle suddette fibre propagato. Scarpa, quest' anatomico sommo, pronunciò con franchezza che la fibra nervosa è negli animali universalmente diffusa nell' intima tessitura delle fibre e degli organi loro, e che dalla vitale influenza de' nervi ricevono la loro attività tanto i

» *nervi cordis sentientes intimae tunicae cordis vicini a* » *sanguine proximo eominus stimulentur, atque adeo vehe-* » *mentior inde motus sequatur, quam quidem ab irritatio-* » *ne exterioris partis alterius musculi. Etiam intestinorum* » *exterior facies pene insensilis est, interna sesilissima, et* » *motus lacessita continuo producit maximos. An ideo adeo* » *mobiles auriculae et ipso corde magis irritabiles, quod* » *tenuissimae, nervos fere nudos sanguinis stimulo expo-* » *nant? Aliam causam majoris, qua cor gaudet, ad irrita-* » *tionem mobilitatis, si quis proferet, auscultabo facilis* ». Haller *Elem. physiol.* Lib. IV. sect. V. §. XIII. Ved. Macry in Caldan. luog. cit. Sementini *Elemen. Physiol.* T. I. p. 9 Not.

(*a*) Platner *Thes. Physiol.* Lib. I.

(*b*) *Monro* Osservaz. sulla struttura e funzione del sistema nervoso. *Soemmering* Della fabr. del corp. uman.

Digitized by Google

muscoli soggetti all' impero della volontà, com
fibre tutte che sono soltanto suscettibili di co
zioni involontarie. In questa sorta di muscoli
non ricevono dalla volontà lo stimolo alla co
zione, i nervi sono istromenti della *sensibilit*
lo stimolo (irritabilità) e sono anche in essi la
te di quel principio vitale, da cui irrorate,
così esprimerci, le fibre acquistano le proprietà
o le loro attitudini. Che nel muscolo la sem
sensazione dello stimolo, che si effettua pei ne
voglia anche metafisicamente distinguersi dalla
trattilità delle fibre loro, queste due cose però
insieme così legate, sono così d' accordo tra l
nascono, periscono, aumentano o scemano
concordemente, che il fisiologo è costretto a f
un soggetto unico delle sue speculazioni (*a*). E
ste raffinate riflessioni di Scarpa, siccome co
gono, a mio avviso, quanto in altri termini h
esposto fisiologi profondi a lui posteriori, così
cano il maggior grado di persuasione relativa
te alla contrastata dipendenza della contrattilità
scolare dal sistema nervoso.

L' autore immortale della nuova dottrina me
nelle poche ma importantissime linee fisiolog
dalle quali incominciano i suoi elementi di m
cina pronunciò pur esso che la sede dell' ecci
lità è nella materia nervosa midollare insieme
sostanza muscolare: ciò che chiamar vuolsi u
mente sistema nervoso. E benchè questo grand
mo non si sia perduto a cercare (ciò da cui
puossi prescindere in un corso d' istituzioni f
logiche) se la suscettibilità delle fibre musco
alla contrazione sia inerente alle lor fibre o se
penda dai nervi che sono con esse mescolati,
re dimostrò abbastanza che la sorgente dell' ec

(*a*) Scarpa *Tabul. neurolog. ad illustrand. histor. ner*
cardiacor. §. XXI. XXIX.

Digitized by Google

bilità generale, in cui la contrattilità stessa è compresa, è da cercarsi nel tutt' insieme o nell' impasto delle fibre muscolari e dei nervi. I vantaggi di questa filosofica riunione di proprietà, di forze e di molle in una sola furono robustamente dimostrati dal celebre traduttore del compendio della nuova dottrina (*a*). Dietro le tracce di Brown e di Reil anche l' illustre Gautier guardò la contrattilità delle fibre muscolari come dipendente dalla forza vitale attaccata al sistema nervoso, e dall' incorporazione de' nervi stessi colla sostanza de' muscoli. E se il sistema nervoso attaccato dagli stimoli produce in altri luoghi la sensazione e solamente ne' muscoli la contrazione, è ciò da attribuirsi a suo avviso alla particolare organizzazione o disposizione delle fibre muscolari: in quella guisa che l' istessa polpa nervosa attaccata dagli oggetti esteriori solamente nell' occhio produce la vista, nella lingua il gusto, la sensazione del suono nell' orecchio ec. (*b*). Finalmente due profondi scrittori di questi ultimi tempi Darwin e Pfaff, il primo de' quali in Inghilterra ha saputo adattare una non inutile metafisica anche ai particolari fenomeni del corpo vivente, l' altro ha assoggettato in Germania le generali dottrine fisiologiche alla moderna filosofia di Kant, questi scrittori, dissi, non esitano a riunire sotto un solo punto di vista la sostanza nervosa e la muscolare, la sensibilità e la contrattilità, il senso e la contrazione. « La parola sensorio signi-
« fica (nel linguaggio di Darwin) non solamente
« la parte midollare del cervello, della spinale,
« dei nervi, degli organi dei sensi e de' muscoli,

(*a*) Ved. Compendio della nuova dottrina tradott. dall' inglese da G. Rasori. Discor. prelim.

(*b*) Gautier *De irritabilitat. notion. natur. et morb. Dissertat. habita in academ. Hallensi cel.* Reil *Praeside anno* 1793 Ved. Brera *Syllog. opuscul. select.* Vol. I.

Digitized by Google

« ma il principio vitale o quello spirito d'anim
« ne che è sparso per tutto il corpo. = La m
« lare sostanza occupa non solamente la cavit
« capo e della spina, ma va colle moltiplici ram
« zioni de' nervi ai diversi organi e muscoli. L
« depone i suoi involucri e si mescola colle u
« e minime fibre loro =. Le fibre muscolari
« organi motori mescolate colla sostanza mid
« che è una continuazione de' nervi (*a*). » Ed
ve « Le fibre componenti i muscoli e gli orga
« sensi posseggono la facoltà di contraersi . .
« Lo spirito dell' animazione (Darwin sembr
« tender con ciò l' eccitabilità) è l' immediat
« gione della contrazione delle fibre animali
« siede questo spirito nel cervello e nei nervi
« soggetto ad un generale o parziale decren
« ed aumento (*b*). Tutte le contrazioni fibro
« corpo animale traggono l' origine loro dal
« rio (il sensorio nel senso di Darwin corris
« al sistema nervoso) . . . . . moti di stimolo
« quelle contrazioni delle fibre muscolari ovve
« gli organi sensori, le quali sono conseguenz
« mediata del cambiamento del sensorio cag
« dall' impressione de' corpi esteriori (*c*). » P
che riguarda il Fisiologo tedesco le di cui su
vedute ci occuperanno più d'una volta nel co
queste lezioni egli non si scosta, a mio a
dalla dottrina di Brown, di Reil, di Darwin
do parla di quella forma d' eccitamento che
riconosciuta sotto il nome di contrazione mus
e di quella specie o modificazione di eccitabili
chiamarono irritabilità gli Halleriani e che n
filosoficamente chiameremo contrattilità. « La

(*a*) *Darwin* Zoonomia Cap. II. Spiegaz. e definizion
2. 4.
(*b*) Oper. cit. Cap. IV. Leggi delle causazioni animali
(*c*) Oper cit. Cap. VI. Delle quattro classi di moti fibro

Digitized by Google

« struttura e miscela del muscolo, dice egli, si « riferisce specialmente alle eterogenee parti inte- « grali ond' esso è composto. Nessuna di esse può « essere distrutta o danneggiata. Particolarmente « debbono in primo luogo i nervi che sono incor- « porati con tutti i muscoli aver le loro proprietà « debite ed esser col restante del sistema nervoso « in una non interrotta connessione ..... è ne- « cessario che la sostanza nervosa impastata col « muscolo possegga la sua propria eccitabilità: 2.° « insiem coi nervi vengono egualmente da conside- « rarsi i vasi sanguigni. Essi sono una parte inte- « grale altrettanto come quelli essenziale ed impor- « tante .... 3.° vengono finalmente anche da con- « siderarsi i filamenti muscolari qual organo par- « ticolarissimo per la contrazion muscolare la di « cui eccitabilità può bene dipender immediata- « mente dalla propria struttura e miscela, *ma è* « *talmente subordinata alle condizioni indicate* « *al* n. 1.° e 2.°, che in tutti i casi la forza ner- « vosa e la proprietà del sangue che scorre pel « muscolo costituiscono la vitalità de' muscoli stes- « si (*a*). »

S' io fossi uso ad arrendermi alle autorità in una semplice controversia di opinione troverei già in questo tratto di storia fisiologica nomi abbastanza illustri per bilanciare almeno l' opinione di Haller. Le ragioni addotte dagli scrittori suddetti potrebbero fors' anche bastare perchè alcuno ammettesse senza più la dipendenza dell' irritabilità dal sistema nervoso. Ma la legge ch' io mi sono imposto di non dissimulare a me stesso e di non evitare qualunque ostacolo si opponga anche alle mie più favorite opinioni mi sforza a rammentare le

(*a*) Prospetto d' una fisiologia e patologia generale del corpo umano del Dottor C. H. Pfaff Tom. I. Kopenhagen 1801 Ved. Cap. II. Dell' eccitamento de' filamenti muscolari §. 309.

Digitized by Google

obbiezioni mosse contro l' identità della forza muscolare e della nervosa da qualche fisiologo ed anatomico di quest' ultimi tempi. Beherends fisiologo di Magonza pubblicò una dissertazione nella quale proponevasi di provare che il cuore è privo di nervi. Partì egli dalle proprie osservazioni ripetute anche da Soemmering e da Michaelis sull' andamento de' nervi del cuore e sulla terminazione delle loro propagini. Pochi nervi osservò portarsi a quest' organo, e nessuno de' loro filamenti penetrar realmente la sostanza muscolare, ed immedesimarsi colle sue fibre. Questi nervi si attaccano alle arterie coronarie senza spargersi per le fibre carnose; le loro divisioni seguitano la divisione delle arterie stesse; non le abbandonano giammai e si perdono nelle tonache loro, non oltrepassando la terza loro divisione. Il cuore quindi debb' essere insensibile, come lo è di fatto a parere di questo scrittore, ed i movimenti di questo muscolo dipendono dall' irritabilità Halleriana delle sue fibre indipendente affatto dall'influenza nervosa (*a*). Non fu lieve l' accoglienza che ebbero presso non pochi fisiologi le osservazioni ed i ragionamenti dello scrittor di Magonza: ma non sono lievi a dir vero le ragioni ed i fatti che se gli possono opporre. I nervi che si portano al cuore provenienti dagl' intercostali, dal par vago e dall' ottavo non sono in vero sì poco considerabili che si possa asserir con diritto aver la natura destinati pochi nervi a quest' organo. Scarpa nell' opera poc' anzi rammentata gli ha descritti colla massima precisione, ne ha confessato insigne il numero e la crassezza (*b*), e sono io persuaso che se Beherends avesse dovuto scrivere dopo il 1794, non avrebbe tentato

(*a*) Vedi Jo. Bernard. Jacob. Beherends dissert. *qua demonstratur cor nervis carere* 1792. Maguntiae.

(*b*) Scarpa *Tabul. neurolog.* §. VIII.

Digitized by Google

di dimostrare *che il cuore è privo di nervi*. Considerando anzi l' anatomico di Pavia la somma mollezza de' nervi cardiaci e l' indole loro quasi gelatinosa, e contrapponendo ad essa i grossi involucri onde son cinti i nervi che si portano ai muscoli soggetti alla volontà, trova un ragionevole motivo di esitare se maggiore sia la sostanza nervosa in questi o ne' muscoli involontari, tra i quali è il cuore (*a*). Ma fossero pure in proporzione della sostanza muscolare del cuore scarsi i nervi che penetrano in questo viscere, male si dedurrebbe quindi che scarsa è la midolla nervosa che trovasi dentro la sostanza stessa del cuore. Considerando in fatti i varii pezzi di sistema nervoso non generati e non prodotti dal cervello ma ad esso semplicemente continui o uniti, considerando in ciascun pezzo la vitale energia figlia della propria organizzazione ed indipendente dal cerebro (*b*), potrebbe accordarsi molta sostanza nervosa entro il cuore senza che molti rami nervosi provenissero ad esso dal cerebro. Anzi dietro quest' idea, che non mi sembra irragionevole, invece di dire che pochi nervi entran nel cuore si potrebbe dire con eguale o forse maggiore diritto che pochi nervi escon da esso. E siccome la copia de' nervi che diconsi generalmente provenire dal cerebro non è una misura della polpa nervosa contenuta in quest' organo, così lo scarso numero o la picciola mole dei nervi che escon dal cuore non sarebbe un argomento della poca sostanza nervosa esistente nel cuore stesso. Ri-

(*a*) « *Dum perpendimus summam nervorum cardiacorum* « *teneritudinem ac prope gelatinosam naturam, eamque cum* « *densitate involucrorum quibus nervi voluntariis musculis* « *inservientes succinguntur comparamus, haeremus adhuc* « *magis in pronuntiando num volontarii an spontanei mu-* « *sculi majorem nervosae materiae vim et copiam suscipiant* ». Scarpa oper. cit. §. XIV.

(*b*) Ved. Lezione ottava.

Digitized by Google

guardo al non immedesimarsi, siccome pret
Beherends, i filamenti de' nervi colla sostanza
sa del cuore parlano assai forte contro di es
osservazioni e le riflessioni di Scarpa. Anche
st' anatomico ha osservato che i nervi cardiac
compagnano e cingono le arterie coronarie, e
le divisioni di quelli seguitano le divisioni di
ste; ma ha osservato pure che unitamente all
time diramazioni arteriose gli estremi filament
nervi compenetrano la sostanza muscolare del
re (*a*). Non è da credersi, dice Scarpa, pe
che i nervi cardiaci circondano co' loro filame
perseguitano le arterie coronarie, che essi sien
stinati solamente per esse. Se Beherends no
potuto seguir questi nervi oltre la terza divi
de' rami arteriosi, non è questo un argoment
asserire che non procedon più oltre e che non
ternano nelle fibre carnose. Anche nei mu
volontari, che però sono dotati di senso e nei
li non può negarsi che i nervi penetrino e ce
no qualunque fibra, anche in essi è impedit
l' anatomico di seguirli oltre le suddette di
zioni. Nel cuore di certi animali, come per e
pio del cavallo, i nervi non abbracciano le a
coronarie o non procedono colla direzione che

(*a*) *Porro ubi primum nervi cordis numero et cras*
« *ne insignes coronariarum arteriarum initia attingunt*
« *nuo in ramos minores et filamenta tenuissima solu*
« *dem arterias comitari instituunt et circum ipsas l*
« *mox ubicumque arteriae coronariae in ramos sec*
« *ibi constanter et ipsi in ramos secedunt, ibi consta*
« *ipsi in subtiliora fila laxantur, cumque ipsis min*
« *arteriis tandem in cordis carnem se demergunt atq*
« *sumuntur.... omnes vero singulique nervi quac*
« *per cordis substantiam deflexerint tandem ad pro*
« *res arteriarum coronariarum ramos se recipiunt, quib*
« *cordis substantiam compenetrant* ». Scarpa oper.
VIII.

Digitized by Google

l'uomo si osserva. Pure non lasciano d' essere numerosi e di servire al cuore stesso (*a*).

Riguardo alla predicata insensibilità del cuore io non credo dovermi per ora trattenere su di essa. Cadrà in acconcio il parlarne quando esamineremo l' estensione di questa specie d' eccitabilità alle diverse parti del corpo. Molte osservazioni di medici e di patologi valentissimi, come riflette l' istesso Scarpa (*b*), potrebbero addursi per provare, che il cuore in qualche circostanza è stato la sede di acuti dolori e molte eccezioni potrebbero darsi alle sperienze degli Halleriani, colle quali hanno tentato di provare negli animali (dal non risentirsi essi degli stimoli applicati al cuore dopo spaccato il torace) che il cuore è affatto incapace di senso. Ma relativamente al presente soggetto è molto indifferente, a mio avviso, che il cuore sia o non sia suscettibile di quell' eccitamento che propagato al cervello genera la percezione. Possono mancare i filamenti nervosi distribuiti nel cuore di quella disposizione organica che è necessaria a questa forma di eccitamento. Possono mancare i nervi che uniscono il cuore al cervello di quelle condizioni che sono necessarie perchè l' eccitamento nato ne' loro filamenti e nelle fibre carnose loro congiunte si trasporti al cerebro o al sensorio, o vi si trasporti con quella data forza da generarvi l' eccitamento *percezione*. E possono ciò nulla ostante i filamenti nervosi del cuore risentirsi abbastanza degli stimoli applicati perchè il loro eccitamento comunicato alle fibre carnose generi in esse col favore d'un'organizzazione opportuna quell'eccitamento in cui consiste la contrazione. Questa è almeno la maniera di valutare le differenti gradazioni dell' eccitabilità del sistema nervoso e dell' eccitamento di cui esso

(*a*) Scarpa oper. cit. §. XXXI. XXXII.
(*b*) §. XVII. XVIII. XIX.

Digitized by Google

è suscettibile nelle parti diverse secondo la diversa locale organizzazione o modificazione de' nervi stessi, o delle parti colle quali sono essi congiunti. Questa maniera di vedere che dee riuscirvi sicuramente nuova avrà il suo maggiore sviluppo più oltre. Io certamente la prediliggo non tanto perchè di mia pertinenza, quanto perchè mi sembra dedotta dal fatto e dalle leggi generali dell' eccitamento e delle particolari forme che la diversa organizzazione delle parti lo costringe a subire. Questa suscettibilità de' filamenti nervosi del cuore e di altri muscoli simili di subire un eccitamento non atto a propagarsi al sensorio ed a produrre la percezione viene indicata anche da Scarpa nell' opera mentovata (*a*). Del resto tornando alla mancanza di senso nel cuore, da cui Beherends cerca di trarre un ulteriore argomento per la mancanza di nervi nella sostanza di questo viscere, io fui ben sorpreso in leggendo la sua dissertazione, ch' egli non accordasse la sensibilità al cuore se non per motivo de' nervi che si immedesimano colle fibre carnose, almeno a cagione di quelli che seguitano le arterie. Le ramificazioni arteriose si insinuano in tutta la sostanza musculare, nè un punto si può ferire di essa che non si ledano vasi sanguigni. Il celebre Floriano Caldani, a cui già molto debbe la fisiologia e a cui l'anatomia dovrà fra qualche anno la più brillante raccolta di tavole anatomiche, benchè proclive al-

(*a*) « *Facultas haec* simplex sensatio *dici potest, seu certa* « *quaedam sentiendi aptitudo, quam animalis materia pos-* « *sidet absque conscientia. Simplex autem haec sensatio illa* « *est quae involuntaria organa ad suscipiendos stimulos pa-* « *rat, quaeque organa eadem, ut ab admotis irritamentis in mo-* « *tus erumpant disponit. Ipsum irritabilitatis vocabulum, quema-* « *dmodum jam adverterat Whyttius proprii et peculiaris cju-* « *sdam sensus in partibus irritabilibus latitantis ideam sug-* « *gerit: quandoquidem de irritando lapide, metallo, ligno* « *loquitur nemo* » Scarpa oper. cit. §. XXI.

Digitized by Google

l'opinione di Beherends non lasciò di fare il medesimo rilievo (*a*); e l'ingegnoso Polidori che con raziocinii analoghi a quelli di Scarpa confutò la dissertazione dello scrittor di Magonza, oppose pur esso i nervi delle arterie alla pretesa insensibilità della sostanza del cuore (*b*).

Così se il cuore per la comunicazione de' suoi nervi col cerebro non va soggetto all' influenza della volontà e non subisce movimenti volontari, ciò non prova sicuramente che i nervi de' quali è fornito non penitrino profondamente nel tessuto delle di lui fibre: prova soltanto che questi nervi o non sono connessi col sensorio in tale maniera da partecipare dell' ordinario eccitamento che costituisce o che accompagna la volizione; o che questi nervi stessi non sono specificamente costrutti in modo che l'ordinario eccitamento suddetto diffondere per essi si possa alle fibre del cuore, benchè qualche eccitamento d' altr' indole o di grado diverso (come quello che succede ad una ferita del cervello) propagare si possa al cuore e disturbarne i movimenti. Anche questa mia riflessione che è un seguito della prima ha un forte appoggio nell' opera del professore di Pavia. Il non propagar-

(*a*) « Che se i nervi accompagnano strettamente le arterie, debbono essi trovarsi eziandio in tutti que' punti, ove le arterie s' osservano, e per conseguenza può opporsi, che i nervi « *velis nolis* si spargono per le fibre carnose » *Lettera* del dott. Floriano Caldani al dott. Aglietti: ved. Giorn. Venet. Tom. IX. *Parte fisica pag.* 124.

(*b*) « Riguardo alle osservazioni colle quali Beherends cerca « di provare che il cuore è insensibile, si può rispondere che « esse provando troppo non provano nulla; poichè si verrebbe « per esse a conchiudere che i nervi delle coronarie, che pure « ponno pungersi negli esperimenti di questa sorta, sono in« sensibili, ciò ch' egli non vorrà asserire ». *Osservaz.* del dottor Polidori *sopra la dissertaz. di Beherends ec.* Vedi *fog. Venet.* Tom. X. *part. chir. ad anat.* pag. 150.

Digitized by Google

si l'azione dell'animo al cuore per mezzo de' nervi prova soltanto secondo questo scrittore che i nervi del cuore sono inetti a trasportare o propagare gl' irritamenti del comune sensorio, siccome fanno all' opposto i nervi de' muscoli soggetti alla volontà (*a*). Questa, prosiegue egli, è la differenza che passa tra i muscoli volontari e gl' involontari, non già nell' eccesso o nel difetto di nervi riposta, ma bensì in ciò, che nei muscoli volontari i nervi sono organi del senso e della vita (irritabilità e contrazione) ed insieme un mezzo per cui l' azione dell' animo ad essi vien trasportata; dove che negli altri che ricevono gli stimoli altronde che dal sensorio i nervi sono solamente stromenti della sensibilità agli stimoli stessi (irritabilità) (*b*). E del pari se anche tagliati o legati i nervi cardiaci sussiste nel cuore l' irritabilità o l' attitudine alla contrazione, ciò dimostra, non già che questa sia indipendente dai nervi, ma che i nervi del cuore (come di altri muscoli simili) *da se* e separatamente da ogni influenza del cerebro godono di una facoltà propria insita nella loro organizzazione, tale che per l' allacciatura e pel taglio de' filamenti comunicanti col cerebro non può immediatamente cessare od estinguersi (*c*). Per provare il contrario, per dimostrare cioè che i nervi non sono forniti di questa forza, e che l' irritabilità o la contrattilità delle fibre carnose non dipende da essa, bisognerebbe spogliare perfettamente di sostanza nervosa le fibre muscolari: e se allora seguitassero a contraersi per l' applicazion degli stimoli, ritornerebbe tutto il suo splendore

(*a*) Scarpa §. XX. Op. cit.

(*b*) §. XXIX.

(*c*) §. XX. alla fine. Vedi anche Gautier *De irritabilit. notione et natura*. Ved. Brera *Sylloge opusculorum* Tom. I. pag. 44. n. 3.

Digitized by Google

all' Halleriana indipendenza dell' irritabilità dai nervi. Ma nessuno non potrà mai spogliare affatto di nervi un pezzo di carne ed agir cogli stimoli esclusivamente sulla sostanza carnosa (*a*). Il più piccolo frammento di muscolo contiene già molta sostanza nervosa, nè un ago si può in esso piantare, che molti nervi non ne rimangano tutt' insieme feriti (*b*). Uniti essendo così intimamente i nervi alle fibre muscolari, la suscettibilità di queste alla contrazione può dunque essere un effetto di quest' impasto e dipendere dai nervi non meno che dalle fibre suddette. Questa proprietà de' nervi di risentire l' applicazione degli stimoli e di propagare alle fibre carnose l' eccitamento che ne risulta o di eccitarsi tutt' insieme con esse può dirsi secondo Scarpa una sensibilità che la materia animale possiede indipendentemente dalla coscienza o dal sensorio ed è questa *sensibilità semplice* che rende atti tutti gli organi agli stimoli e che li dispone alla contrazione (*c*). Egli è intanto assai sorprendente che lo scrittor di Magonza abbia derivato dai nervi e da questa loro vitale influenza l' irritabilità delle fibre muscolari delle arterie coronarie e la contrattilità o la forza viva delle loro tonache, negando intanto quest' influenza nervosa sulle fibre muscolari del cuore colle quali e nervi ed arterie formano un impasto solo, ed un insieme organico. Perchè, dice Scarpa, tanti nervi destinare si vogliono a favorire e mantenere l' irritabilità delle arterie coronarie, e nessun' influenza vorrà accordarsi a' nervi stessi sulle fibre del cuo-

(*a*) §. XXII.

(*b*) « *Multa substantia nervosa cum musculis semper miscetur. Nam acicula tenuissima non potest in musculum adigi, quin inde simul multi ramuli nervosi pungantur* ec. « Gregory *Conspect. medicin. theoret* §. 119.

(*c*) Scarpa op. cit. §. XXI.

Digitized by Google

re (*a*)? Certamente Soemmering che Beherends chiama in soccorso alle sue osservazioni non fu del medesimo sentimento riguardo all' irritabilità; che anzi mostrossi del partito di quelli i quali la derivano dai nervi (*b*). E Sabatier (*c*) e Blumenbach (*d*) e Bichat (*e*) e Cuvier (*f*) e quanti sono illu-

(*a*) Scarpa op. cit. §. XXXII.

(*b*) Vedi *Soemmering*, Della fabbr. del corpo umano. Foglio Ven. Tom. IX. part. *chirurg. ed anat.* pag. 260.

(*c*) Sabatier *Traité d' anat. des muscles en génér.*

(*d*) *La terminaison de la plupart des nerfs est aussi ob-* « *scure que leur origine : il en est un fort petit nombre* « *dont l'extrémité s'épanouit en forme de membrane médul-* « *laire ; c' est ainsi que le nerf optique donne naissance à* « *la rétine, et la portion molle de la septième paire, à la* « *zone qui parcourt les tortuosités du limaçon. Mais les* « *dernières ramifications de toutes les autres s' enfoncent* « *dans la profondeur des visceres, ou dans l' épaisseur des* « *muscles du corium ec. Elles y prennent un caractère pulpeux,* « *et se confondent tellement avec la substance propre de ces* « *parties, qu' il n' est point de récherches assez heureuses* « *pour les démêler* ». Blumenbach *Instit. physiol.* Sect. quinzième.

(*e*) « *Un grand nombre de filets nerveux n' appartient qu'* « *aux artères. Tel est en effet leur entrelacement, qu' ils* « *forment autour de ces vaisseaux une véritable membrane* « *nerveuse surajoutée aux leurs, et exclusivement destinée* « *à eux. Je compare cette enveloppe nerveuse à l' envelop-* « *pe cellulaire qui se trouve aussi autour des artères ec.* » Bichat *Anat. génér.* T. III. p.346.

(*f*) « *Quoiqu' il n' y ait point d' irritabilité sans fibre,* « *cette propriété ne se manifeste point dans la fibrine pure,* « *isolée, et hors de l' agregation organique; elle ne la con-* « *serve que dans l' état de vie, et tant que subsistent ses* « *connexions naturelles avec les nerfs et les vaisseaux, ou du* « *moins avec leurs dernières branches. En effet il n' est* « *point de chair distinctement telle, qui ne soit pénétrée* « *dans tous les sens par des filets nerveux; et quoiqu' on ne* « *puisse suivre ces filets jusqu' aux endroits où ils se di-* « *stribuent à chaque fibre en particulier, la sensibilité de* « *toutes les portions, même les plus exigues, de la substance*

Digitized by Google

stri anatomici convengono tutti: che le fibre nervose sono da per tutto congiunte colle muscolari e l'una e l'altra sostanza confondonsi insieme.

Opposizioni di maggior peso contro la dipendenza della contrattilità muscolare del sistema nervoso furono mosse dal dottor Blane in un sensatissimo discorso letto già sono varii anni alla società medica di Londra e pubblicato nel giornale fisico-medico di Pavia (*a*). L'esistenza di certi animali senza cervello e senza nervi già nota allo stesso Haller confermata da Hunter e da tutti i naturalisti fu uno de' motivi che indussero Blane ad ammettere un principio di vita indipendente dal sistema nervoso. Piacque l'acuto rilievo ai seguaci di Haller ed i polipi od altri animali di simil natura, siccome mancanti di cervello e di nervi, furono messi in campo per dimostrare la suddetta indipendenza. In questi animali di fatto il moto, l'assimilazione, la nutrizione si effettuano pienamente che è quanto dire scorrono i liquidi ne' vasi loro e le loro fibre sono suscettibili di sentire gli stimoli e di contraersi indipendentemente dai nervi. Anche le piante furono portate come un esempio di esseri organizzati suscettibili di contrazione all'applicazione degli stimoli, dotati d'un' irritabilità simile alla muscolare e sicuramente non sospetta di alcuna dipendenza dai nervi, quando nelle piante non voglia fingersi un sistema nervoso. Non è da negarsi che sì fatti argomenti non sieno il più forte sostegno della dottrina Halleriana sull'irritabilità: non è da negarsi che alla maggior parte de' fisiologi anche lievemente prevenuti

« *musculaire, ne permet pas de douter que cette distribu-* « *tion n'ait lieu* ». Cuvier *Leçons d'anat. comp.* Tom. I. pag. 92.

(*a*) Giornal. fisico-medico di Pavia. *Febbraro Marzo Aprile* 1792.

Digitized by Google

in favore di esse sembrar non debbano facilmente o poco forti o troppo ricercate le ragioni che si possono addurre in contrario. Pure se i suddetti argomenti ben addentro considerare si vogliano e con animo indifferente troverassi, s' io mal non discerno, che in essi l' analogia è da un lato adoperata sino all' abuso dall' altro si pone affatto in obblio: tanto è facile che l' umano ingegno inclini, suo mal grado, ad usare d' un principio dove gli è favorevole, schivando al momento stesso di assoggettarvisi quando gli può esser di danno. Si pretende che la mobilità, la contrattilità, o l' irritabilità così detta dipenda ne' polipi dagli elementi medesimi o dai medesimi principii costitutivi della fibra dai quali dipende nelle altre classi di animali; e ciò ad onta dell' infinita disparità di organizzazione; e ciò per conchiuderne che la suscettibilità al movimento ed alla contrazione non è dipendente nè meno negli altri animali dal sistema nervoso. Si dimentica intanto che i polipi, la struttura de' quali è affatto gelatinosa, mancano pure di fibre muscolari e di qualunque sostanza analoga alla carnosa, benchè negli altri animali la sostanza muscolare o la tessitura fibrosa de' muscoli sia riconosciuta unanimemente la sede o l' organo dell' irritabilità e della contrazione. Si dimentica che gli animali suddetti presentano tutti gl' indizii di quel movimento che chiamasi spontaneo o volontario, siccome lo presentano pure infiniti altri animaluzzi di simile gelatinosa struttura; benchè il movimento volontario de' muscoli e delle membra nelle altre classi di animali sia così decisamente addossato al sistema nervoso, che non è mai nato su ciò il più lieve sospetto a fisiologo alcuno. Si dimentica in fine che la natura ricca di mezzi, siccome poco serva alle regole de' fisiologi, ci presenta sovente in animali che chiamansi di diversa classe lo stesso genere di operazioni effettuato per mezzo di organi

Digitized by Google

differentissimi, per tacere le sorprendenti differenze di tessitura ch' ella si permette nei varii animali di una medesima classe e persino in quelli di una specie medesima (*a*). Molto più strano mi sembra che l'irritabilità e la contrattilità delle piante possa inspirare de' dubbii sulla dipendenza della contrattilità animale dal sistema nervoso. La tessitura e l' organizzazione de' vegetabili è così diversa da quella degli animali che l' induzione non parmi assolutamente ammissibile. S' egli è pur d' uopo, come sembra di fatto, che negli animali non la sola fibra considerata isolatamente, ma il tutt' insieme delle parti e de' principii ai quali è unita (l' impasto cioè di essa insieme e del muco, de' nervi e de' vasi) costituisca quella tempra specifica a cui compete la contrattilità, sarà pur vero che nelle piante un impasto di varii elementi organizzerà le fibre alla contrazione. E senza ammettere con un celebre botanico di Lipsia (*b*) i nervi anche nelle piante, può un fisiologo (quando pur voglia usare di una ragionevole analogia) supporre nelle piante stesse qualche principio qualche sostanza che concorrendo a rendere le loro fibre irritabili faccia in esse le veci di ciò che fanno i nervi negli animali. « E chi, dicea Gautier, in questi » animali ove gli effetti si appalesano di un orga- » no motore senza che l' organo stesso apparisca, » chi vorrà assolutamente negare l' esistenza de' » nervi perciò solo che non si veggono? Chi alle » piante alle quali non manca una tessitura fibrosa » vorrà negar qualche organo che imiti l' influen-

(*a*) Il dottor Macry in una nota alle instituzioni fisiologiche di Caldani rigettò esso pure questo confronto che si permettono gli Halleriani tra la struttura de' mollusci, e quella degli altri animali, per derivarne, che nè meno in questi l'irritabilità dipende dai nervi: Vedi Caldani *Instit. physiol.* T. I. p. 72. 73. Not.

(*b*) Hedwig. Ved. Gautier *De irritabilitatis notione et natura* nel *Sylloge Opuscul.* di Brera Tom. I. p. 44. Not.

Digitized by Google

» za nervosa sulle fibre irritabili degli animali(*a*)?»
L' istesso Scarpa combatte pure con simili rilievi questa sorta di opposizioni, e giustamente pretende che gli Halleriani provino dipendere nelle piante la contrattilità dalle stesse molle dalle quali dipende negli animali, prima d' inferir nulla contro l' influenza nervosa in questi, perchè in quelle senza nervi osservasi la contrazione. Riguardo ai mollusci, non sembra a quest' uomo illustre, che negar loro si debbano i nervi perciò che non si è potuto finora in essi rinvenirli e dimostrarli; nè mostrasi lontano dal dubitare che qualche sorta di sistema nervoso, benchè non ramificato o diviso in filamenti, giaccia nascosto nella gelatinosa loro struttura (*b*).

La vita semplice, dice Blane, può considerarsi come distinta dal sistema nervoso il quale è però un accessorio necessario alla perfezione di quegli animali in cui questi due sistemi trovansi uniti. I nervi non costituiscono l' irritabilità delle fibre muscolari, e non debbono perciò guardarsi come base della vita semplice. V' hanno insino delle circostanze che sembrano provare essere il sistema nervoso non solo una semplice aggiunta alla vita, ma che anzi esso tenda ad opporsi alle operazioni di lei e ad abbreviarne l' esistenza. La vita semplice non solo sopravviverà alla sensazione, ma vi sopravvivrà più lungamente se l' animale è ucciso

(*a*) Gautier loc. cit. p. 43.

(*b*) « *Qui animalia memorant valde irritabilia in quibus « nervi nondum detecti sunt, perperam decernere videntur, « in his aut deesse omnino nervos aut nunquam fore detegendos, neque porro suspicionem diluunt sensui horum « animalium datam esse medullarem quamdam nervosamque « substantiam quae nullibi, quamvis ramorum aut filamentorum specie ut in perfectioribus animalibus spectabilis, « alte nihilominus tenerrimis horum animalium partibus admixta sit atque intertexta* ». Scarpa Op. cit. §. XXI.

Digitized by Google

distruggendo il sistema nervoso, di quello che s'egli venga ucciso in altra maniera. Egli è un fatto egualmente curioso ed indubitato, che se un pesce immediatamente dopo tolto dall' acqua viene stordito con un colpo violento sul capo o questo gli sia schiacciato, l' irritabilità durerà più a lungo che facendolo morire rimanendo intatti gli organi del sentimento. Questo fatto è tanto noto ai pescatori ch' essi lo mettono in pratica per far che i pesci durino più lungamente. Il salamone è uno dei pesci meno tenaci di vita, talmente che ne perde tutti i segni in meno di mezz' ora dopo estratto dall' acqua: ma se immediatamente dopo che è preso riceve un colpo violento sul capo, i muscoli daranno segni visibili di irritabilità per più di dodici ore dopo. Avvi pure una circostanza osservata negli animali a sangue caldo che sembra dipendente dallo stesso principio. Un esercizio eccessivo di moto volontario fatto immediatamente prima di morire li rende più pronti alla putrefazione. Così se un bue venga ucciso subito dopo d' aver fatto un lungo tragitto, le sue carni non saranno capaci d' essere a lungo conservate (*a*). Queste gravissime obbiezioni contro la dipendenza dell' irritabilità dal sistema nervoso sono state ripetute da J. J. Sue in una sua Memoria sulla vitalità e pubblicate or ora dall' altro professore P. Sue nella sua Storia del Galvanismo (*b*). Non nego che i rilievi di Blane mi hanno tenuto lungo tempo incerto, e che ad onta degli argomenti moltissimi di sopra esposti in favore dell' influenza dei nervi sull' irritabilità, molto ho dovuto riflettere prima di vederne una

(*a*) Vedi il *Discorso* di Blane *sul moto muscolare* Giorn. di Pavia sopraccit.

(*b*) *Récherches sur la vitalité et expériences sur le Galvanisme par le citoyen* J. J. Sue *médecin.* Ved. *Histoire du Galvanisme par* P. Sue *aîné.* Paris an. X. I. partie p. 112.

Digitized by Google

soluzione che potesse piacere a me stesso. Qu
ch' io presento potrà forse persuadere anche i
attaccati ad Haller. Non posso però esporla senza
ticipare un saggio della mia maniera di osser
le gradazioni d' azione in tutto il sistema ner
tanto animale come appartenente alla vita org
ca; saggio che rigorosamente riserbare, doveas
un' altra Lezione ove avrà il suo pieno svilupp

Il sistema nervoso forma, a mio avviso, un
t' insieme un pezzo solo coi muscoli, e solan
una specifica locale organizzazione fa differire
bre muscolari dalle nervose. Quando questa pr
sizione, ammessa per altro da non pochi fis
gi, sembrasse troppo ardita, si concederà alm
dopo le molte prove di sopra esposte, che le
muscolari sono talmente penetrate investite in
per così esprimermi, dalla polpa nervosa, c
danni ed i vantaggi, le azioni stimolanti e g
fetti non ponno non esser comuni ad ambedue.
lunque stimolo si applichi agli organi della
china animale agisce sempre su qualche punt
sistema nervoso, e produce in esso, anzi nel
t' insieme di esso un risentimento o un eccita
to il quale, attesa la diversa organizzazione
parti varie del medesimo sistema, si annunz
esse per differenti fenomeni. Diventa *contra*
nelle fibre muscolari del cuore per esempio,
stomaco degli intestini ec. perchè tali fibre s
questa sorta di risentimento costrutte: diventa
cezione nel cervello perchè è costrutto a q
sorta di eccitamento. Vogliamo noi considerar
zione animale o l' azione del sensorio sul si
nervoso e sui muscoli volontarii come una po
eccitante, come uno stimolo? Chi volesse in
dar conto dell' influenza dell'*animo* nella cont
ne o nel movimento de' muscoli non potrebb
curamente guardarla in altro aspetto che in q
di stimolo. Eccovi adunque uno stimolo di più

Digitized by Google

animali che nelle piante; stimolo bensì di arcana e misteriosa influenza, ma sempre di influenza eccitante. Questo stimolo agendo in una data maniera o in un dato grado sul sistema nervoso (per esempio quando l'animo *vuole*) produce la contrazione manifesta nei muscoli volontari atti per la loro organizzazione a rispondere così a questa sorta di stimolo. Agendo in una data altra maniera (per esempio al momento dell' immaginazione, dell' ira o di una patema consimile) produce qualche riflessibile effetto anche nei muscoli non subordinati alla volontà, cuore arterie ventricolo ec. portando ad un grado maggiore l' eccitamento ordinario che in essi è mantenuto dai loro propri stimoli. E di fatto, sotto l' immaginazione, gioia, collera veggiamo il cuore le arterie e le fibre tutte, anche non soggette alla volontà, eccitarsi ad un grado maggiore di prima. Ma tanto i muscoli volontari che si contraggono per l' azione o lo stimolo della volontà, come il cuore e le altre fibre che si eccitano di più sotto l' immaginazione la gioia la collera ec. si contraggono o si eccitano perchè viene eccitato il sistema nervoso, solo che sia suscettibile, a mio avviso, di queste impressioni, e per la miscela o l' intervento del quale ne diventano pur suscettibili i muscoli tanto volontari che involontari, ne' quali solamente l' organizzazione *propria* rende l' effetto diverso. Ora se l' animo agisce nella maniera indicata come uno stimolo sul sistema nervoso in generale (cervello, midolla, nervi, muscoli ec.); se l' animo agendo sul sistema nervoso agisce in conseguenza sulle parti tutte che di questo sistema son provvedute o che forman parte di esso, qual ragione si avrebbe quindi per dire che queste parti immedesimate coi nervi non sono eccitabili a cagione dei nervi medesimi e non sono suscettibili di risentirsi degli stimoli e di contraersi in grazia di essi? Se tolta l' azione eccitante dell' animo man-

Digitized by Google

ca uno stimolo considerabile al sistema nervoso,
rà minore l' esaurimento di esso insieme e d
fibre muscolari, dei vasi, e delle carni; ed ess
do l' eccitabilità meno esaurita, o in altri tern
essendo le carni meno stanche, vale a dire pr
te meno di eccitabilità, si sa che le carni stess
conservano dopo la morte più lungo tempo e d
no per più lungo tempo segni di irritabilità e
contrazione. Se si impedirà adunque che un
prima di ammazzarlo eserciti lungamente l' azi
animale sul sistema nervoso ed insieme sulle f
muscolari, le carni di lui dovranno essere m
disposte alla putrefazione. Così se un pesce ap
na estratto dall' acqua riceverà un colpo viol
al capo che disorganizzi il cervello, dovrà conse
re più a lungo l' eccitabilità di tutte le sue fil
l' irritabilità o la mobilità delle carni e andare
getto più tardi alla putrefazione; giacchè, diso
nizzato il cervello e tolta quindi qualunque azi
animale, viene risparmiato al sistema nervoso
insieme alle fibre muscolari quell' esauriment
quella stanchezza che i gagliardi sforzi animali
una penosa situazione (quale è per un pesce l'
sere estratto dall' acqua) render debbono inev
bile. Ma come potrà quindi legittimamente de
si che il sistema nervoso non è la base dell' e
tabilità o dell' irritabilità di tutte le fibre mu
lari? Con qual diritto asserire potremmo ch
sistema nervoso lungi dall' esser base dell' irrit
lità muscolare è anzi fatale ad essa e tende a
struggerla? Ella è più tosto l' azione dell' an
che stanca od esaurisce l' irritabilità siccome
stancano gli altri stimoli tutti. Il sistema ner
in un con esso il muscolare non fa che rispon
a questa stimolante azione animale siccome risp
de agli altri stimoli; e quanto più quest' azion
gagliarda o prolungata, tanto più i nervi insi
e le fibre tutte che in un coi nervi se ne rise
no deono esaurirsi o stancarsi.

Digitized by Google

Vogliamo noi considerare nella volizione nell' allegrezza nell' ira altrettanti eccitamenti specifici del cervello o del sensorio nati o prodotti dall' azione o dallo stimolo di oggetti esterni capaci di risvegliare la volizione, la collera, l' allegrezza? Anche in simile aspetto un eccitamento del sensorio che si propaghi o si diffonda ai muscoli volontari produce in essi quella contrazione o quell' eccitamento che è proporzionato alla loro disposizione organica: un eccitamento del sensorio che si propaghi al cuore alle arterie allo stomaco si manifesta in essi per un batito una pulsazione un moto peristaltico più forte, perchè questi visceri sono organizzati a questa sorta di movimenti. Però quello specifico eccitamento che costruisce o la volizione o l' allegrezza o la collera non potrà aver luogo se non nel cervello o nel maggiore concorso di polpa nervosa che attesa la propria organizzazione ne è suscettibile. Mancando il cervello o il sensorio è inutile l' azione di certi stimolanti, è inutile l' azione degli oggetti esteriori atti a determinare la volizione, la gioia o lo sdegno: e non partecipando di questa sorta di eccitamento i muscoli, il cuore, le fibre ec. rimarranno queste parti meno eccitate, si esauriranno o si stancheranno meno e si conserveranno di più. Qual maraviglia adunque se tolto l'eccitamento del sensorio che suole diffondersi a tutto il sistema nervoso e per esso farsi palese ne' muscoli volontari e nelle fibre tutte suscettibili di contrazione, qual meraviglia, dissi, se queste non partecipando della suddetta azione rimangono ad un grado minore di eccitamento, e perciò si stancano o si esauriscono meno? Qual meraviglia se distrutto il cervello e tolta quindi una sorgente o un mezzo ad un eccitamento maggiore le carni degli animali si conservan di più? E qual diritto di asserire perciò che le fibre muscolari non ricevono dal sistema nervoso la suscettibilità all'eccitamento vitale? Un paragone rischiarerà forse di

Digitized by Google

più le riflessioni che io propongo. Le cantaridi eccitano particolarmente il sistema urinario: gli odori eccitano esclusivamente i nervi della Schneideriana. L' eccitamento de' reni prodotto dalle cantaridi e quello de' nervi olfattori prodotto dai vapori odoriferi si propagano a tutta la macchina; e se si faccia abuso di cantaridi o di odori, tutto il sistema vascolare dopo quello dei reni, tutto il sistema nervoso dopo i nervi dell' olfatto può eccitarsi ed esaurirsi morbosamente. Supponiamo un animale senza sistema urinario: supponiamone un altro senza olfatto: le cantaridi nel primo, i vapori odoriferi nel secondo non produrrebbero l' eccitamento suddetto e mancherebbero anche al resto del sistema gli effetti del medesimo. Ma chi oserebbe dedurre che le fibre muscolari non sono da per tutto la sede dell' irritabilità per ciò che l'eccessivo eccitamento di esse nei reni propagandosi alle fibre muscolari di tutto il sistema arterioso alza anche l' eccitamento loro e le esaurisce; ed al contrario mancando i reni il sistema arterioso dall' applicazione delle cantaridi verrebbe a soffrir meno? Chi argomenterebbe non essere i nervi la sede del senso da ciò che un odore nauseoso o un eccessivo eccitamento de' nervi olfattori propagandosi alla retina o ad altri organi sensibili turba il loro ordinario eccitamento e concorre a stancarli? Mancando il sensorio per la distruzion del cervello siamo alle condizioni di un animale attaccato dalle cantaridi o dagli odori ma privo di sistema urinario o di olfatto. Mancando il cervello manca un organo in cui certi agenti possono produrre un riflessibile eccitamento propagabile al resto del sistema nervoso e muscolare e capace di produrvi una proporzionata stanchezza. Ma nessuno ha diritto di asserire che il sistema nervoso non è da per tutto la sede della vitale eccitabilità per ciò solo che l' eccitamento di una porzione di questo sistema propa-

Digitized by Google

gandosi ad altre porzioni concorre ad alzare anche in esse l' eccitamento o diventa anche per esse cagion di esaustione. Così dietro questa maniera di vedere (che a me almeno par giusta) non è meraviglia se le anguille cui Blane avea prima schiacciata la testa, immerse in una soluzion d' oppio, perderono ivi la loro irritabilità molto più tardi che le anguille intatte immersevi nel momento medesimo. Queste avevano un organo di più suscettibilissimo d'essere attaccato dall' oppio e di propagare il morboso eccitamento al resto del sistema muscolare e nervoso, producendovi una proporzionata esaustione: quelle aveano un organo di meno ed erano alle condizioni de' miei supposti animali senza sistema urinario o senza olfatto attaccati dalle cantaridi o dagli odori. Quando parlerò dell' organizzazione e dell' importanza dei diversi organi alla vita mostrerò che gli animali di più semplice tessitura sono più tenaci di vita, e ponno in cento guise esser malmessi pria che ogni indizio di vita venga in essi distrutto. Una ragione di questo fenomeno può derivarsi dalla stessa minore composizione e dal minor numero di pezzi organicamente necessari gli uni agli altri: ma forse un' altra se ne offre nel minor numero di organi esposti all' azione delle varie potenze esterne suscettibili di qualche gagliardo specifico eccitamento, e nella minor presa che in generale le varie potenze eccitanti debbono avere sopra questi animali.

Che i fenomeni della vegetazione, siccome avverte Blane, provino all' evidenza poter esistere in natura l' irritabilità o la contrattilità senza sensazione e coscienza, non è cosa che io voglia negare al fisiologo inglese. Ma non so inferirne però che l'irritabilità delle fibre negli animali sia indipendente dai nervi coi quali in questi esseri formano le fibre suddette una sostanza continua ed identica. Anzi in un essere qualunque si può, a mio avviso,

Digitized by Google

concepire l' esistenza e l' azione de' nervi e la
influenza sulla contrazione fibrosa, senza che
necessario di concepire la percezione e la coscie
potendo non esistere il cervello o un pezzo qua
que che ne tenga le veci, potendo cioè man
quel complesso di polpa nervosa che si richie
costituire l' organo fisico della percezione, s
che manchino i nervi le fibre e l' irritabilità
parti. Così non è un argomento, siccome Blane
tende contro l' influenza dei nervi nell' irritab
muscolare il vedere irritabile il cuore ed i mus
anche separati dal cervello, anche tagliati a p
Bisognerebbe, come già accennammo, separare
bre muscolari da qualunque sostanza nervosa;
che non è riuscito giammai: e finchè esistono
vi uniti alla fibra, mancherà bene la percezione s
sarà tolta la comunicazione col cerebro, ma p
sussistere l' influenza locale de' nervi stessi ed i
sultato dell' impasto di essi colla fibra muscol
cioè l' irritabilità. Quando Blane passa a parlare
le paralisi apopletiche, nelle quali accade « che l
« petito e la digestione sono migliori di quello
« solevan essere in istato di salute » io son cos
to a supporre che voglia alludere soltanto a par
si, ad apoplessie, a deliri prodotti da una ca
locale per cui rimanga disordinato l' eccitamento
cervello a cui è attaccata la percezione, o tolta
ga la libera comunicazione del cervello stesso
qualche membro del corpo. In questi casi no
meraviglia se tolte al cervello le condizioni ne
sarie a quell' eccitamento specifico cui sono a
cate certe percezioni e certi patemi, o impedita
una malattia locale la diffusione di questo eccitam
to al resto della macchina, venga risparmiata
organi digerenti una fonte di esaurimento, e
prestare si possano con più forza alla propria
zione. Ciò che abbiam detto dell' irritabilità più
gamente superstite negli animali cui è stato dist

to il cervello può in qualche maniera applicarsi a questa sorta di malattie. Ma se Blane riferisse mai questa riflessione all' apoplessia o alla paralisi prodotta da cause generali cha hanno agito in tutto il sistema nervoso, io sarei costretto a negargli il fatto o il fenomeno ch' egli adduce *della digestione migliore che in istato di sanità*; giacchè nelle apoplessie *universali* o sia prodotte da generali potenze che hanno esaurita l' eccitabilità del sistema nervoso io veggo col moto e col senso diminuite anche le altre funzioni: veggo deboli e lentissimi i polsi: veggo il vomito la diarrea l'incontinenza delle urine, o all' opposto l' impotenza a queste escrezioni, indizii tutti di snervata irritabilità nel sistema arterioso nelle prime vie e negli altri organi tutti. Del resto se il sonno o sia *un' interpolata sospensione di sensazione, volontà e pensiero* è utile alla digestione degli alimenti, come avverte questo fisiologo, ciò è tanto lungi dal contrariare i nostri principii che anzi li conferma. Giacchè se l' eccessiva fatica, se la lunga contenzione di mente, se i patemi e simili gagliardi eccitamenti del cervello concorrer debbono per le ragioni di sopra esposte all'eccessivo eccitamento e quindi all'esaurimento di tutte le fibre colle quali il sistema nervoso forma un tutt' insieme; non è meraviglia che rallentandosi o tacendo le suddette operazioni del sensorio debba rimanere nel ventricolo e nelle arterie più moderato l' eccitamento e serbarsi così l' eccitabilità alle operazioni sostenitrici della vita.

Rimane a sciogliersi finalmente l' ultima opposizione di questo scrittore profondo di cui tanto io ho apprezzato gl' ingegnosi rilievi che più d' una volta ho quasi desiderato di rimanerne convinto. » Le » grandi masse de' muscoli, dic' egli, sono gli stro- » menti della mente nell' agire sui corpi esterni, » e noi possiamo perciò contare nel numero degli » stimoli la forza nervosa per cui la volontà e le

Digitized by Google

» passioni eccitano gli esterni moti. È questa pei
» nervi una funzione abbastanza importante senza
» pretendere che sieno come il principio dal quale
» dipende l' irritabilità. La forza nervosa essendo
» uno stimolo agente sul principio irritabile delle
» fibre muscolari, abbiamo quindi una presunzione
» per dire che queste forze sono distinte l' una
» dall' altra ». S' io guardassi i nervi che si portano ai muscoli volontari nell' aspetto in cui li guardano i fisiologi tutti: s' io li considerassi come conduttori dell' azione animale al muscolo e per conseguenza come *stimolanti* sui muscoli stessi, io mi arrenderei immediatamente all' opinione del fisiologo inglese; giacchè nè pur io saprei conciliare nei nervi le qualità e l' uffizio di stimolo e la proprietà di sentirlo e di rendere di esso suscettibili le fibre musculari (31). Ma molto diversa e,

(31) Niuna maraviglia recar deve a noi il vedere, che tutt' i fisiologi sono molto imbarazzati nel dar conto a se stessi delle svariate funzioni del sistema nervoso, avanti che si conoscesse tutto ciò che sembra ora evidentemente provato dalle osservazioni e dalle esperienze di questi ultimi tempi. Ognuno che legga le note e le appendici che veniamo ponendo a piè di pagina ed in fondo ad ogni lezione, ovvero che per altro mezzo abbia avuto notizia delle cose ivi accennate, non avrà mestieri che richiamiamo alla di lui memoria i seguenti teoremi. =

1. Che nel cervello separasi un fluido tenuissimo che scorre per certi fili nervosi del centro cerebro-spinale alla periferia del corpo, e che questo sembra essere lo stimolo delle parti che eseguiscono movimenti;

2. Che quest' istesso fluido mosso dalla periferia verso il centro cerebro-spinale, serve a destare nell' Io senziente le eccitazioni sensitive;

3. Che i cordoni nervosi cerebro-spinali, altri sono semplicemente senzienti, altri motori, ed altri composti di filamenti dell' una e dell' altra specie;

4. Che il sistema nerveo ganglionare, destinato dalla natura a sostenere le funzioni organico-vegetative, compie del pari alle

Digitized by Google

s' io non erro, molto più semplice è la maniera ch' io propongo di valutare l'operazione dei nervi nella contrazione de' muscoli. Per me i nervi non trasportano dal cervello ai muscoli alcun principio eccitante: per me i nervi non agiscono come stimoli sulle fibre muscolari: bensì i nervi stessi continui colla polpa del cerebro sono eccitati o stimolati dall' azione animale al momento della volizione; ed eccitati essendo diffondono anche alle fibre muscolari con essi continue il loro eccitamento il quale diventa contrazione ne' muscoli solamente attesa la loro particolare organizzazione. Nell' altrui opinione bisognerebbe ch' io guardassi l' azion volitiva dell' animo come uno stimolo sopra una data porzion di cervello e sopra quei nervi che si portano ai muscoli volontari. Bisogna in secondo luogo guardare codesti nervi come intermediari, come conduttori di questo stimolo ai muscoli; e la dove i nervi presentano, dirò così, questo stimolo im-

proprie incombenze, mediante un fluido tenuissimo che scorre per il medesimo;

5. Che questo sistema mediante un tale fluido, separato dai molteplici suoi gangli, provvede tutte le parti destinate alla vita automatica e vegetativa delle speciali loro attitudini a compiere quelle funzioni delle quali sono gl' istrumenti;

6. Finalmente, che un tale sistema ha molti fili di comunicazione con quell' altro che serve alle funzioni animali; per le quali comunicazioni non è difficile lo intendere le reciproche influenze del fisico sul morale e del morale sul fisico.

Pare quindi, che i nervi cerebro-spinali per se stessi nè sentano nè muovano, ma a più presto trasportino un etere eccitatore della sensazione e del movimento. E pare eziandio, che non vi sia nè sensazione, nè movimento, se libere e complete non sieno le funzioni del sistema nerveo-ganglionare il quale mercè il concorso del sangue arterioso somministra alle parti quell' attitudine per la quale sono senzienti, irritabili, contrattili, secernenti, assorbenti ec. ec. A noi sembra pertanto, che così molto più facile divenga il dare ragione di tanti enigmi presentati dalla fisiologia. (*Nota degli Editori.*)

Digitized by Google

mediatamente alle fibre muscolari, bisogna di nuovo guardare le estremità nervose che lo presentano come stimoli per le fibre suddette. Vedete quanto complicata riesce una simile dottrina. Io al contrario se si parli dell' azione volente dell' animo, la guardo come uno stimolo o sia un agente sopra una data porzion di cervello che ne viene all' istante eccitata, ed insieme con essa lo sono all' istante medesimo i nervi continui, e coi nervi le continue fibre muscolari. E se per non toccare la messe altrui si vuole lasciare ai metafisici ogni ricerca relativa all' azione dell' animo sul cervello, io parto però sempre da un dato certissimo quale si è l' eccitamento del cervello stesso o del sensorio che fuori di dubbio accompagna o costituisce l' atto fisico della volizione, e che succede all' applicazione degli oggetti esterni agli organi dei sensi. Questo specifico eccitamento del sensorio si propaga, a mio avviso, per la midolla del cerebro ai nervi con essa continui ed ai muscoli continui coi nervi, e rimangono sull' istante eccitati i nervi contemporaneamente ed i muscoli per quella stessa causa o per quel medesimo stimolo da cui fu eccitato il cervello. I nervi adunque non eccitano nè stimolano i muscoli volontari alla contrazione, ma i nervi sono eccitati contemporaneamente coi muscoli dall' azione dell' animo o da quella causa da cui è eccitato il sensorio. Egli è come se i muscoli fossero prolungati insino al cervello o al sensorio stesso, e ricevessero colà immediatamente una causa di eccitamento. Là ricevono i nervi e ne vengono eccitati: ma i nervi formano parte dei muscoli, sono quasi una cosa stessa con loro, e l' eccitamento non fa che diffondersi o ripetersi da un punto all' altro di questi organi, dalla polpa del cervello ai nervi e dai nervi alle fibre muscolari. Fanno in questa circostanza i nervi relativamente ai muscoli ciò che fanno alcune fibre di un muscolo toccate

Digitized by Google

da uno stimolo relativamente al muscolo intero. Voi non irritate che in qualche punto un pezzo di carne, un cuore: voi non ne irritate che qualche fibra: questi punti queste fibre si contraggono, ed al momento stesso si contrae il resto delle fibre ed il corpo intero del muscolo. Direste voi che le fibre irritate sono stimoli per le altre fibre che immediatamente nol sono; o non direste più tosto e più filosoficamente che l' eccitamento delle fibre suddette si propaga alle altre ancora, che sono un tutt' insieme con esse e si ripete in tutti i punti delle medesime (*a*)? Quando gl' intestini sono morbosamente eccitati da un veleno in una colèra direste voi che il loro eccitamento serve di stimolo agli arti inferiori e li convelle, o non piuttosto che pei nervi continui si propaga ai muscoli di queste membra? Quando in una colica lo sconcerto di un intestino produce il vomito direm noi che questo sconcerto è uno stimolo al ventricolo, o non piuttosto che il morboso eccitamento per le continue fibre propagasi insino ad esso?

(*a*) Gautier fa il medesimo rilievo. « *Contractio ipsa, seu « motus in organo inceptus, mihi a stimuli natura haud a- « lienus esse videtur. In corde cuspide acus tacto contra- « ctionem in minima hac parte irritata inceptam ab hac ad « omnes alias extendi observamus: singulis solam internam « illius superficiem alluens, nihilominus contractionem per « omnem ipsius molem producit* ». Ma non ne ricava la conseguenza che io ne deduco; giacchè io dal vedere l'eccitamento di alcune fibre muscolari immediatamente stimolate propagato o diffuso alle altre ancora argomento che nella stessa guisa l'eccitamento d'un nervo irritato si diffonde alle fibre muscolari che gli sono continue; dove che il fisiologo tedesco considera, dietro l' opinione di tutti gli altri, l' eccitamento del nervo come uno stimolo sulle fibre muscolari. *Haec nervi actio,* « dic' egli, *non commutetur cum illa ipsius functione quae « musculis vim motoriam adducit. Efficacia nervi quae mu- « sculos voluntarios irritat simplex est stimulus ec.* » Vedi Gautier op. cit.

Digitized by Google

lo non so prendere in altro aspetto l' eccitamento de' nervi e de' muscoli in seguito dell' azione animale o dell' eccitamento del cerebro. L' eccitamento de' nervi, l' azione nervosa, come suole chiamarsi, non è uno stimolo trasportato ai muscoli volontari; è piuttosto un eccitamento che si propaga ad essi e che in essi, attesa la struttura appropriata, diventa contrazione (*a*). Non vi faccia ostacolo alcuno il vedere che i nervi eccitati al momento della volontà non si contraggono visibilmente. La loro organizzazione non lo permette: ma il loro eccitamento, benchè non si appalesi per un moto sensibile, dee sicuramente essere un moto, e può farsi sensibile in quella parte dell' organo che a ciò è disposta; può propagarsi alle fibre muscolari e diventare in esse una contrazione. Già il decantato trasporto dell' azione animale dal cervello ai muscoli per mezzo dei nervi supporrebbe sempre nei nervi stessi un eccitamento, e non potrebbe senza un eccitamento effettuarsi. Non moltiplichiamo gli

(*a*) Sembra che da lontano tendesse a vedere la cosa in quest' aspetto anche il celebre De la Roche. « *Cette substance est* « *ce qu' on peut appeller le solide vital des animaux, le-* « *quel est constitué chez eux et en général dans tous les* « *corps organisés de façon à être susceptibles de mouve-* « *mens, qui puissent se propager d' une partie quelconque* « *du systéme nerveux à toutes les autres, aussi long-tems* « *que la substance médullaire conserve sa continuité et de-* « *meure dans son état naturel de vie. C' est en vertu de* « *cette propriété que l' ebranlement excité par l' attouche-* « *ment des corps exterieurs, dans les extrémités sentantes* « *des nerfs, se communique d' une manière instantanée le* « *long de ces nerfs, et va dans le cerveau exciter la sensa-* « *tion. Des mouvémens qui ont pris naissance dans le cer-* « *veau, s' étendent avec la même facilité jusqu' aux extré-* « *mités du corps, où ils font contracter les fibres muscu-* « *laires* ». De la Roche *Analyse du syst. nerv.* Tom. I. chap. IV. pag. 40.

Digitized by Google

enti inutilmente. Guardiamo a dirittura quest' eccitamento delle fibre nervose come propagato o diffuso alle fibre muscolari con esse continue. Quando un nervo trasporta, como suol dirsi, al muscolo l' azione movente dell' animo non si move certo visibilmente. Ora se il nervo può trasportare una causa movente così attiva senza moversi, a senso nostro; può anche diffondere senza contraersi visibilmente un eccitamento che diventi contrazione manifesta in quel punto ove l' organizzazione lo permetta. Le parole organizzazione, struttura specifica, specifica eccitabilità comprendono forse tutto il mistero della differenza che passa tra l' eccitamento della polpa nervosa e quello delle fibre muscolari. « Uno stimolo in un organo, dice Reil, « può unicamente produrre quei fonomeni proporzionati alla natura dell' organo. Il materiale per « l' operazione viene fissato mediante lo stimolo dalla natura e dalla forma dell' organo stesso. Gli « stimoli danno origine a' movimenti peristaltici nello « stomaco od alla contrazione nei muscoli. Chi mai « pretenderà che i tendini stimolati evidentemente si « contraggano, destino delle sensazioni nell' anima e « manifestino altre azioni la cui causa non esiste nella loro natura? (*a*). » Gautier seguita e sviluppa le idee del suo precettore: « Gli effetti della forza vitale sono simili a se medesimi nella stessa sostanza, « ed era perciò necessaria a renderli diversi una diversa organizzazione. Per la particolare loro struttura gli organi del senso sono di esso suscettibili, « siccome li sono di contrazione gli organi del movimento. Anzi in un organo sensitivo la luce cagiona la vista, in un altro i cibi producono il gusto, « fenomeni molto diversi benchè una stessa proprie-

(*a*) *Reil* Memor. sulla forza vitale. Ved. *Comment.* di Brera Tom. I. pag. 215.

Digitized by Google

« tà sensitiva li regga. Così la stessa proprietà mo-
« dificata dall' organizzazione produce la contrazio-
« ne nelle fibre muscolari. I nervi possono comuni-
« care il moto sensibile ad organi che ne sieno per
« la loro struttura capaci, benchè i nervi stessi per
« la loro organizzazione sieno inetti ad un movi-
« mento sensibile (*a*). » E Brandis finalmente l'il-
lustre traduttore di Darwin si accosta più che altri
mai alla mia maniera di vedere in questo genere
di operazioni. « Perchè, dice egli, dobbiamo noi
« ammettere nei nervi volontari una maniera d' a-
« gire tutta diversa da quella dei muscoli, essen-
« do tanto simile in amendue la forza che agisce?
« Una contrazione inosservata delle parti che si pro-
« paga fino al sensorio non ispiega forse chiara-
« mente i fenomeni del sistema nervoso, o alme-
« no più chiaramente delle teorie già ammesse? Noi
« siamo forse in diritto di ammettere come più
« probabile questa spiegazione, poichè tiene una
« massima analogia con tutti gli altri fenomeni
« del corpo organico; e generalmente la forza la
« quale agisce sui nervi ha molta somiglianza col-
« la forza che mette in moto le altre parti..... In
« grazia dell' organizzazione de' nervi la loro con-
« trazione può essere modificata in modo che sfug-
« ga ai nostri sensi anche per l' estrema finezza del-
« l' organo. Questa contrazione però propagata al
« sensorio può eccitare quei movimenti che noi co-
« nosciamo sotto il nome di impressioni, siccome
« all' opposto dal sensorio propagandosi ai muscoli
« volontari quest' inosservata contrazione delle fibre
« nervose può agire a guisa d' uno stimolo sulla fi-
« bra muscolare, ed eccitarne la forza vitale (*b*). »

(*a*) Gautier ec. *Syllog. opus.* Tom. I. p. 42. 43.

(*b*) Ved. *Comment.* di Brera Tom. II. pagina 13. Nota. Dalle citate ultime parole di Brandis risulta la differenza che passa tra la sua maniera di vedere e la mia; giacchè egli non si

Digitized by Google

Le riflessioni sin qui esposte alle quali ci ha prematuramente costretto l'esame dell'opinione di Blane conducono, s' io non erro, a fissare in una maniera affatto nuova la parte che hanno i nervi in tutte le funzioni vitali, e mettono a portata il fisiologo di difendere contro le più vistose opposizioni la dipendenza della contrazione muscolare dal sistema nervoso. Qual conseguenza per esempio potrebbe ricavarsi contro di noi dal vedere che l'allacciatura di un tronco nervoso che si porta ad un muscolo toglie bensì il moto volontario, ma non l' irritabilità del muscolo stesso e la contrazione vitale delle sue fibre? (32) il moto volontario consiste nella diffusione dell' eccitamento cerebrale (cui è attaccata la volizione) ai nervi ed ai muscoli soggetti alla volontà; e tolta la comunicazione di questi col cerebro essi non ponno più parteciparne: laddove la contrazione vitale non volontaria esprime l' eccitamento de' nervi e delle fibre carnose prodotto dall' immediata locale applicazione di uno stimolo. Qual meraviglia se una parte perde talvolta il senso e non perde l' irritabilità o la suscettibilità a contraersi per l' immediata applicazione degli stimoli? Possono mancare le condizioni per

scosta, come me, dall' opinione degli altri, che l' eccitamento delle fibre nervose sia uno stimolo sulla fibra muscolare.

(32) Ecco qui alquanti problemi ai quali non è facile il dare una plausibile spiegazione, senza ammettere le massime comprese dai sei teoremi portati dall' antecedente nostra nota. Ai quali problemi, ove aggiungasi quell' altro spesso presentato dalla Nosologia, e vogliam dire dello spegnersi in una parte tanto la sensività che il moto, senza che manchi la vita automatica e la nutrizione, di leggieri si comprenderà come sia indispensabile l' ammettere anche per un giusto principio di ragione, che due sono gli apparecchi e due i centri di attività nervose, l' uno dall' altro indipendente; e cioè il cerebro e tutte le sue appendici, ed il plesso solare e tutto il sistema ganglionico.. (*Nota degli Editori*)

Digitized by Google

cui si diffonda al cervello o al sensorio la locale sensazione di una parte, o per cui si generi nel cervello stesso quell' eccitamento che richiedesi per la percezione senza che manchi l' attività ai nervi ed alle fibre muscolari della parte suddetta per risentirsi degli stimoli, ed essere eccitati alla contrazione. Qual danno in fine per la nostra dottrina se manca talvolta ad una parte il moto volontario e non il senso, o viceversa questo e non quello? Può un organo essere inetto per malattia a quella specie o a quel grado di eccitamento cui è attaccata la contrazione muscolare, senza esserlo a quella specie o quel grado che si richiede per la sensazione: può anche essere inetto il cervello a quel grado o a quella forma di eccitamento che corrisponda ad una efficace azion volitiva, senza che manchi in esso l' attitudine a quell' eccitamento che accompagna la percezione. La cosa potrebbe accadere anche in senso contrario. Non veggiamo noi talvolta perdere insino i nervi stessi l'attitudine ad una sensazione e non ad un'altra? Non veggiamo noi perdersi talvolta per malattia anche lieve il gusto che prima si aveva squisitissimo per un cibo mentre si conserva per altri? Nell' isterismo non sono forse eccitabili talvolta soverchiamente i nervi dell' olfatto o del gusto al più lieve odore o sapore mentre ottusi sono all' applicazione di altri stimoli assai più gagliardi? E nelle donne incinte non invertesi talvolta a segno il gusto o l' olfatto, che ciò che prima era intollerabile diventa improvvisamente grato, ciò che altra volta era gratissimo diventa noioso ed insoffribile? Dietro questi principii che pure sono dettati dal fatto potrebbe pure spiegarsi l' influenza di alcuni farmachi o veleni sulla sensazione e non sul moto, e viceversa sulla contrazione delle parti e non sulla sensazione, senza che ne venisse alcuna conseguenza contro l' identità del sistema nervoso e del muscolare. La differenza, come riflettono Reil e Gautier,

Digitized by Google

tra la sensazione ed il moto sta nella particolare organizzazione delle parti e nella modificazione dell' eccitabilità che ne è il risultato. Non è dunque meraviglia se qualche agente o se un agente medesimo in qualche circostanza diversa possa risvegliare la contrazione e non la sensazione, o piuttosto questa che quella. Sarebbe però ingiusto il dedurne, come deducevano gli Halleriani, che certe potenze attaccano il sistema nervoso e non il muscolare, altre il muscolare e non il nervoso. Il nervoso è sempre affetto, sia quando producesi la sensazione, come quando si genera la contrazione: ma le parti organizzate alla sensazione ponno trovare uno stimolo adattato alla loro specifica eccitabilità il quale adattato non sia a quella degli organi costrutti al movimento. Del resto, salvo le particolari influenze dipendenti dall' organizzazione e dal gusto specifico degli organi diversi, le potenze che attaccano la sensibilità influiscono pure sull' irritabilità delle parti, e l' osservare appunto questa identità di effetti nei muscoli e nei nervi è stato il primo passo, siccome di sopra osservammo, che ha condotto a confondere e ad unire le fibre muscolari coi nervi e la forza nervosa coll' irritabilità. Gli stimoli applicati ai nervi producono la contrazione ne' muscoli entro i quali si perdono. Anche staccati i nervi dal cerebro, purchè vengano irritati, producono lo stesso fenomeno, e mostran così di sentire lo stimolo di eccitarsi e di diffondere alle fibre muscolari il loro eccitamento indipendentemente dal cerebro. Quest' osservazione è universale ed ovvia: fu fatta dallo stesso Haller, il quale però non potea ricavarne le conseguenze che altri fisiologi ne han ricavato. Il solo Fontana, per quanto io sappia, ha osservato che gli stimoli più forti applicati ai nervi del cuore nelle rane non ne turbano i movimenti (*a*).

(*a*) *Fontana* Trattato del veleno della vipera ec. *Edizione di Napoli* Vol. III.

Digitized by Google

Veramente le osservazioni di Lower, Senac, Vieussens ed altri non sembrano accordarsi con quelle del fisiologo toscano (*a*). Veramente in tutti gli altri muscoli la cosa succede diversamente. Il cuore stesso si risente delle affezioni del cerebro, siccome le più volgari osservazioni ci mostrano ad ogni istante, nè potrebbe risentirsene se non per mezzo dei nervi pei quali il cuore comunica col cervello. Ma nella mia maniera di vedere e nel sistema ch'io ho proposto non sarebbe nè meno impossibile il conciliare le osservazioni di Fontana colle osservazioni contrarie, e non ne risulterebbe alcun pregiudizio all' identità delle fibre nervose e muscolari ed all' influenza della polpa nervosa sull' irritabilità e la contrazione. Potrebbero i nervi del cuore o potrebbe l' eccitabilità di quest' organo risentirsi dell' applicazione di certi stimoli e rimaner sorda a molti altri. Potrebbero le fibre muscolari e nervose del cuore e con esse i nervi che comunicano col cervello agitarsi scuotersi eccitarsi dietro l' eccitamento che accompagna un patema, e non sotto l' applicazione di uno spillo e dell' alcali, siccome nè pure sotto l' eccitamento della volontà. Veggiamo di fatto il cuore stesso risentirsi dell' applicazione del latte e dell' aria e non dello spirito di nitro, siccome altri organi muscolosi di uno stimolo talvolta lieve e non di un gagliardo. L' indole specifica degli stimoli, la particolare organizzazione delle parti, la corrispondente specifica eccitabilità ponno, lo ripeto, render ragione d' infiniti fenomeni, siccome avrem campo di osservare altrove più particolarmente.

(*a*) Vedi Macry. Nota *ad Instit. physiol.* Caldani Vol. I. pag. 70.

Digitized by Google

APPENDICE

DEGLI EDITORI

A rendere per quanto il permettono le nostre forze più completa la storia della gravissima discussione fisiologica che forma il tema dell' antecedente Lezione, daremo qui un compendioso transunto istorico di ciò che si è tentato in questi ultimi sei lustri da parecchi solerti fisiologi, onde arrivare alla soluzione dell' oscurissimo problema, della ingerenza o non ingerenza del sistema nervoso ne' movimenti del cuore. E sebbene dopo tante ricerche, tanti sperimenti e tanti brigosissimi tentativi siasi alcun poco avvantaggiato la scienza fisiologica intorno a certi supposti rapporti a certe reciproche dipendenze tra il cuore ed il sistema cerebro spinale, ciò non di meno le cose non sono ancora abbastanza lucide, perchè una sola sia l' opinione de' dotti intorno a questo argomento. Anzi vi sono tuttavia tali dubbietà e tali discussioni fra i studiosi di queste materie, che i più cauti e gl'imparziali hanno stimato essere prudentissimo consiglio il trincierarsi entro una opinione molto rasente a quella del nostro Autore. In guisa che sembrerebbe lecito il pensare, che i moltiplici lavori fatti dai più operosi tra i fisiologi per dar fine a tanta lite, non avessero avuto altro risultamento, che quello di portare una conferma di fatti a tutto ciò, che l' esimio Tommasini in antecedenza aveva stabilito colla semplice scorta di retti ed ingegnosi ragionamenti.

Digitized by Google

Il primo a discendere in arena fu il signor dottor Le Gallois, il quale prima dell' anno 1812 fece molti tentativi e molte esperienze per bene determinare, quale fosse veramente la causa de' movimenti del cuore. È però da sapersi, ch' egli s' accinse a così fatti esperimenti, non già con questo fine, ma che quasi senza accorgersi vi fu necessariamente condotto da una casuale combinazione. Cercava egli dapprincipio, per quanto tempo un feto maturo potesse respirare, contando dal momento in cui per una causa qualunque ha cessato di avere comunanza colla madre. Ed essendo pervenuto colle sue ricerche a tal punto, di non potere più egli medesimo intendere i proprii sperimenti, se non arrivava a comprendere, se e come il potere nervoso intervenga nelle funzioni del cuore, ecco come videsi forzato ad accingersi a nuove e dirette ricerche. E perchè queste aver potessero una tal quale forza concludente, e perchè fossero quanto meno è possibile soggette a qualche eccezione, collocò il nascente degli animali assoggettati a queste prove, in tutte quelle condizioni diverse, le quali simulavano i principali accidenti che possono accadere al feto umano, nel medesimo tempo in cui cessa di comunicare colla madre. Tra queste è la decollazione, che purtroppo spesso interviene nel parto artificiale per i piedi. Simulando egli artificialmente un tale caso, riconobbe che il tronco rimane in vita, e che prevenendo l' emorragia col legare i vasi del collo, non muore che dopo il medesimo tempo e cogli stessi fenomeni, come se non operata la decollazione, la respirazione fosse stata intercetta. Credè egli poi d' avere l' ultima prova desiderabile, che un animale decapitato non è realmente che asfissiato, avendo potuto rilevare per tali tentativi: che l' esistenza dell' animale puossi prolungare a piacere, rimpiazzando la respirazione naturale con l' artifiziale insuflazione dell' aere

Digitized by Google

ne' polmoni. D'onde ei ne concluse: che la decollazione non fa che arrestare i movimenti inspiratorii, e che per conseguenza il principio di tutti questi movimenti sta nel cervello, ma che quello del tronco sta nel tronco medesimo.

Dappoi cercò egli quale sia la sede immediata di ciascuno di questi due principii, e trovò che i movimenti inspiratorii hanno il loro principio in quella parte del midollo oblungato dalla quale partono i nervi dell' ottavo paio, e che il principio rettore della vita del tronco ha la sua sorgente nel midollo spinale. Però non è tutto il midollo che abbia l' uffizio di animare ogni parte del corpo; ma ogni porzione del medesimo ha l' ufficio speciale di provvedere ad una data parte. Di modo che, se tu distruggi una porzione di midollo, non uccidi che la parte di corpo corrispondente colla parte distrutta (*). Ovvero, se intercetti la circolazione del sangue in qualche porzione di midolla spinale, ecco che la vita s' indebolisce, e poco stante intieramente si estingue in tutte quelle parti, le quali derivano i loro nervi da quella porzione di midolla, nella quale la circolazione rimane sospesa. Ond' è

(*) Ciò starebbe perfettamente d'accordo colle idee del nostro amico signor Bailly, il quale opina:

1. Che gli animali sieno composti di altrettanti sistemi nervosi, quante sono le funzioni differenti;

2. Che ogni segmento, ogni anello, ogni vertebra di un animale sia la ripetizione di tutte le altre, e che in tutti vi sieno gli stessi elementi organici, e che in alcuno non vi sia nulla di più che negli altri;

3. Che in ogni anello od in ogni vertebra si trovino i nervi che vanno agli organi de' sensi, del movimento e della digestione, e di più un sistema che percepisca le impressioni, il quale sia sede delle determinazioni ec.

Noi pensiamo, che non tutti saranno facili ad accordargli tutte le sue conclusioni. Vedi *Récherches d'Anatomie et de Physiologie comparée du sistéme nerveux dans lès quatre classes d' animaux vértebrés ec.* Par E. M Bailly. D. M.

Digitized by Google

che si può legittimamente concludere: che du
no i mezzi atti a troncare le funzioni di q
oppur di quella parte di un animale, e ci
distruggendo la porzione di midollo, dalla
partono i di lei nervi; ovvero solamente int
tando la circolazione del sangue nella medes
Quindi il Le Gallois ne inferiva: che sarebbe
sibile il far vivere isolatamente qualunque pa
un animale per altrettanto tempo, quanto fosse
messo far sussistere le dette due condizioni.

Ciò tenuto dalla sua mente come cosa a
possibile, cominciò dal sottoporre alla prov
coniglio di venti giorni, al quale distrusse
la porzion lombare della midolla rachidea. M
onta della sua aspettativa, la respirazione cess
uno o due minuti, e così in meno di quattro
nimale non dava più alcun segno di vita.
petuta una così fatta esperienza più di una v
senza che fosse possibile prevenire un cons
effetto, se ne inferì, che un coniglio di venti
ni non può sopravvivere alla perdita del m
lombare. La quale cosa destava in lui grand
presa, in quanto che i conigli di tale età sog
continuare a vivere dopo la decapitazione, e
privati del cervello. Questo appunto fu il fatt
il diligente investigatore non poteva conciliar
le anteriori sue esperienze, e che in pari temp
l' occasione di quelle altre, le quali lo guida
a pensare: che il principio della forza del
risiede nel midollo spinale.

Innanzi tratto però, il signor Le Gallois
assicurarsi, se la distruzione delle porzioni
cale e dorsale della midolla erano egualmente
tali per i conigli di venti giorni, e s' avvide
la morte avveniva due minuti più presto. Rip
do però i medesimi tentativi sopra gli stessi a
li di età diverse, rilevò che l' effetto non era
pre eguale. Il perchè potè stabilire, che gli

Digitized by Google

mali molto giovani, e cioè al disotto dei dieci giorni potevano patire la distruzione del midollo lombare senza perire; e che nessuno di essi può sopravvivere alla distruzione del midollo dorsale o del cervicale, quando abbia compiuti i quindici giorni.

Distruggendo parzialmente un qualche tratto di midollo spinale, anche quando la morte è repentina, dessa non è mai istantanea, che nelle parti provvedute di nervi provenienti dal midollo distrutto, a differenza del rimanente del corpo nel quale non succede che dopo un certo tempo, il quale è però determinato, e che assolutamente non saprebbesi prolungare mercè di alcun artifizio. Un tale lasso di tempo è sempre lo stesso negli individui della medesima età e della medesima specie, e sempre più prolungato, quanto più gli animali sono *neonati*.

Ciò conosciuto, mercè di nuovi tentativi ad un medesimo scopo diretti, che qui sarebbe prolissa ed oziosa cosa il riportare, fu avvisato che quando la distruzione parziale del midollo rachideo fa cessare la vita in tutto il rimanente del corpo, questo succede perchè arresta immediatamente la circolazione. D' onde egli ne inferiva, che per far vivere sole le parti anteriori e posteriori di un animale, dopo aver data la morte al rimanente del corpo colla distruzione del corrispondente spinale midollo, potesse bastare il poter impedire, che questa distruzione non arrestasse la circolazione. Il che egli stimava facile ad ottenersi, diminuendo la somma delle forze che il cuore deve impiegare per mantenere la circolazione, a misura che si diminuisce quella delle forze che essa riceve dal midollo spinale. Infatti, se ne' primi esperimenti riferiti la distruzione del midollo lombare fu istantaneamente mortale per i conigli che toccavano od oltrapassavano i venti giorni, più non lo era in altri della stessa età, se prima di eseguirla, legavasi l' aorta

Digitized by Google

ventrale tra la arteria iliaca e mesenterica anteriore.

Un tale principio applicato alle ricerche sulle quali versava la dotta curiosità di questo operoso fisiologo, lo conduceva ad un fatto in apparenza speciosissimo. Imperocchè per arrivare a mantenere in vita per qualche tempo un coniglio di una certa età dopo la distruzione del midollo cervicale, era mestieri recidergli prima la testa. Del che cessa ogni maraviglia quando si rifletta, che col mezzo della decapitazione togliesi tutto il capo dal dominio della circolazione, e quindi alleggerito il cuore del bisogno di tutte le sue forze per sostenere la sua funzione, puossi eziandio impoverirlo della forza che la sostiene, colla distruzione del midollo cervicale, senza che perciò cessi di eseguirla (*). Il che fa strada a comprendere, come qualunque altra operazione capace di sospendere o di rallentare considerabilmente la circolazione in una certa estensione del corpo di un animale debba produrre un consimile effetto e quindi dare eziandio la facoltà di attaccare impunemente qualunque porzione del midollo spinale, la di cui abolizione, senza questo preliminare provvedimento sarebbe riuscita mortale.

(*) Sarebbe mai questa la spiegazione del fatto strano rammemorato dal Tommasini nella precedente lezione, e ciò è del conservarsi più lungamente esenti da putrefazione i pesci, quando il pescatore abbia l'avvedutezza di schiacciar loro la testa, appena sono tratti dalle acque? Certamente che, se questa pratica, come si assevera, vale a conservarli un più lungo tempo liberi dalla corruzione, ciò deve dipendere dal rimanersi ne' pesci trattati a quest' usanza un più lungo esercizio di funzioni vitali; ed in questo caso il vero antisettico deve essere assolutamente una più lunga durata della vita, con la presenza della quale non può certamente avere alcuna specie di comunanza la putrida degenerazione. Infatti G. Clift nelle sue —*Sperienze per determinare l'influenza del midollo spinale sull' azione del cuore dei pesci* — ha veduto, che il moto del cuore seguita per qualche tempo anco dopo l' estrazione del cervello e la distruzione del midollo spinale.

Digitized by Google

Due effetti pertanto produce la distruzione del midollo sulla circolazione: coll' uno resta affievolita la circolazione generale, defraudando il cuore della quantità di forze che riceveva dal midollo distrutto; coll' altro, senza sopprimere interamente la circolazione nelle parti colpite a morte, ve la diminuisce a tal grado, che equivale all' allacciatura delle arterie delle parti medesime. Un tale effetto però non è ben manifesto, che molti minuti dopo la distruzione del midollo. Del che in conseguenza il Le Gallois ne stabiliva: che la distruzione di una porzione del midollo spinale dà la facoltà di distruggere una seconda, questa una terza e così di seguito. A modo di esempio, allorchè decapitando un coniglio, si ha l' opportunità di struggere il midollo cervicale, la distruzione di questo midollo somministra dopo alcuni minuti la facoltà di struggere eziandio un quarto del midollo dorsale; e continuando ad operare così per intervalli sopra delle simili lunghezze di questo midollo si giunge a distruggerlo tutto, senza arrestare la circolazione, la quale non è allora mantenuta che dal midollo lombare.

Dalle quali cose è lecito il raccogliere: che ne' conigli una porzione qualunque del midollo spinale somministra al cuore forze sufficienti per mantenere la circolazione in tutte la parti corrispondenti alla stessa porzione; e in conseguenza tagliando un coniglio traversalmente per tronchi sarebbe possibile, di far vivere isolatamente ed indefinitivamente qualunque dei tronchi, se i polmoni ed il cuore necessarii alla formazione ed alla circolazione del sangue arterioso, potessero farne parte. Ma non possono far parte che del petto; così è, che facilmente si mantiene in vita il petto solo e separato, dopo aver disgiunte la parti anteriori e le posteriori, e prevenuta l' emorragia con legature convenienti; e ciò sopra de' conigli, i quali abbiano compiuti o passati i trenta giorni.

Digitized by Google

Premessi tutti questi studi e queste teoriche d
losofia sperimentale onde fissare una norma d
ricerche e delle sperienze che volevansi istituire,
cose si propose di dimostrare il signor Le Gall
e cioè: 1.° Che il primo mobile di tutt' i movim
inspiratorii risiede in quella parte del midollo ob
gato, onde nascono i nervi dell' ottavo paio. 2.°
le forze del cuore hanno il loro principio nel
dollo spinale.

E tanto all' uno che all' altro scopo ripetut
buon numero le sue esperienze dinanzi alla C
missione dell' Istituto di Francia, sopra div
specie di animali, ei pensavasi di essere a
rizzato a cavarne queste quattro conseguenze:

1.° Che l'origine di tutt' i movimenti d' ispire
ne ha la sua sede verso quella parte del mid
oblungato, da cui derivano i nervi dell' ottavo p

2.° Che ciò che anima ciascuna parte del co
risiede in quel luogo del midollo spinale, da
nascono i nervi di questo paio;

3.° Che il cuore deriva egualmente la sua vita
sue forze dal midollo spinale, ma da tutt' int
e non da una sola limitata porzione;

4.° Che il gran simpatico trae la sua origine
midollo spinale, e che il carattere particolare di
sto nervo è di mettere ciascuna delle parti, a
si distribuisce, sotto l' immediata influenza di
ta la potenza nervosa (*).

E comecchè per sentimento della rispettabile C
missione dell' Istituto di Francia il lavoro del si
Le Gallois fosse uno de' più nuovi e senza du
uno de' più importanti, e che doveva spargere
va luce nella fisiologia; ciò non dimeno altri

(*) Vedi = *Delle esperienze del signor Le Gallois sulla*
dei movimenti del cuore, Relazione del signor Percy alla
se delle Scienze Fisiche e Matematiche dell' Istituto imperi
Francia. (*Journal de physique, de chymie et d' histoire*
relle, Novembre, An. 1812).

Digitized by Google

gliarono le medesime ricerche, e ne ottennero ben diversi risultamenti.

Wilson Philipp cercava di poter determinare il modo con cui i veleni perturbano le forze vitali. Con un tale intendimento, sentì egli la necessità di ben definire in pria, sino a qual segno l' attività del cuore dipendesse dal sistema nervoso e viceversa. I risultamenti, che il signor Le Gallois diceva di avere ottenuto dalle sue sperimentali indagini, erano un non lieve incentivo a mettersi alla prova. Ed ecco un cenno de' principali tra suoi esperimenti.

« Un montone venne tramortito con un colpo « sull' occipite. Messa allo scoperto la midolla spi- « nale dall' occipite alle vertebre lombali, e quin- « di aperto il petto si vide il cuore a pulsare re- « golarmente e con forza. Estratta la midolla, nes- « sun cangiamento si notò nel batter del cuore, « siccome nessuno se ne notò estratto che fu il cer- « vello; il cuore continuò a pulsare per mezz' ora.

« Ad un altro montone tramortito medesimamen- « te con un colpo sull' occipite, fu scoperta la « midolla spinale dalle vertebre cervicali alle dor- « sali. Aperto il torace, il cuore seguitava a muo- « versi. Distrutta ora la midolla coll' infiggervi un « filo di ferro rovente, nessun cangiamento si vi- « de nei moti del cuore.

« Molti consimili esperimenti fece il Wilson, per « investigar quale influenza avrebbe avuta la distru- « zione della midolla spinale sulla circolazione « del sangue. In tutti però si mantenne la pulsa- « zione delle carotidi.

« Un montone fu tramortito al segno, che la « respirazione continuasse, quantunque fievolmen- « te. Distrutta immediatamente la midolla spinale « col mezzo di un filo di ferro rovente, il respiro « cessò all' istante. L' arteria crurale, messa allo « scoperto alcuni minuti dopo, dava tuttavia palpi- « tazioni evidenti.

Digitized by Google

« Con molti sperimenti intrapresi sulle rane,
« tore si accertò, che la totale distruzion
« cervello e della midolla spinale non intern
« la circolazione del sangue negli animali a sa
« freddo. Negli animali a sangue caldo la ci
« zione cessò soventi, prima che si fosse p
« compiere la distruzione del cervello e del n
« lo spinale. Alcuni stimoli applicati al ce
« ed alla midolla spinale parvero esercitar infl
« sul moto del cuore. Si mise allo scoperto i
« vello di un montone e di una rana; umettat
« dello spirito di vino, seguirono immediatam
« forti contrazioni al cuore. Bagnato in segu
« cervello con una soluzione acquosa di oppi
« cuore si mosse con più forza; e toccato final
« con una soluzione acquosa di tabacco, non
« che deboli segni di moto. La pressione su
« vello e sulla midolla spinale non sembrò
« che poca o nessuna azione sull'energia del c
« Pare quindi dice il Wilson, che in c
« sperimenti vi abbia contraddizione in soste
« che l' attività del cuore sia indipendente da
« vello e dal midollo spinale, mentre gli st
« ad essi applicati ne esaltano la sua energia.
« va però notare, che le offese del cervello
« midollo spinale rade volte distruggono l' a
« del cuore, se per esse non viene sospesa la
« razione; mentre che, come a tutti è ben
« le commozioni dell' animo esercitano semp
« na qualche influenza sulla circolazione (*).
« Altre sperienze ancora furono dallo stesso
« logo istituite collo scopo testè indicato. Ma p

(*) Vedi negli Annali Universali di Medicina Volume
gina 216 e seguenti — *Sperienze tendenti a discoprire*
gione dell' azione del cuore e il rapporto che lega que
gano col sistema nervoso; di Wilson Philipp, Medico a
caster,

Digitized by Google

« quelle che abbiamo accennate bastano a far cono-
« scere, come per esse fosse dimostrato, che il cuo-
« re prosegue i suoi movimenti, quantunque sieno
« aboliti e cervello e midollo rachideo, ciò che prova
« che nè l'uno nè l'altro è la causa propria di essi,
« così passeremo, a far parola di altri, che sonosi
« applicati a somiglianti ricerche.

« Mosso egualmente dalle risultanze esibite dal
« Le Gallois, un G. Clift fece esso pure analoghe
« ricerche su i pesci, e ne ricavò conseguenze molto
« somiglievoli a quelle del Wilson. Imperocchè,
« messo allo scoperto il cuore di un carpione, e
« quindi introdotto nell' acqua corrente, il cuore
« batteva otto volte nel minuto. Undici minuti do-
« po lo scoprimento del cuore, si distrusse il midollo
« spinale col mezzo di un filo di ferro rovente fatto
« passare dalla coda alla testa lungo la colonna ver-
« tebrale. All' istante le pulsazioni del cuore furo-
« no ridotte a tre nel minuto; l'azione dei muscoli,
« al di sotto delle branchie toraciche cessò totalmente,
« nè si potè richiamarla con nessuna specie di stimo-
« lo. Venti minuti dopo l'introduzione del ferro ro-
« vente, assai forte era la pulsazione del cuore e
« batteva quindici volte nel minuto. Estratto il cer-
« vello, non apparve alcuna mutazione sensibile
« nell' azione del cuore, il quale non cessò di bat-
« tere del tutto, che dopo undici ore.

« Distrutto il cervello e la midolla spinale ad un
« altro carpione, cessò totalmente ogni moto del
« corpo. Il cuore messo allo scoperto pulsava con
« forza dodici volte nel minuto.

« Da questi e molti altri esperimenti, che troppo
« lungo sarebbe il riferire, il signor Clift ha otte-
« nuto i seguenti risultamenti:

« 1.° Distrutta la midolla spinale, cessa ogni movi-
« mento muscolare nel carpione;

« 2.° L'introduzione dell'acqua nel pericardo ren-
« de più debole il moto del cuore, che l' esposizione
« del medesimo all' aria;

Digitized by Google

« 3.° Il moto del cuore seguita per qualche
« anche dopo l' estrazione del cervello e la
« zione del midollo spinale;

« 4.° Il mettere allo scoperto il cuore, la st
« perazione fatta al cervello, l' irritazione d
« sto, la distruzione del midollo spinale, s
« chè sia tuttora riunito al cervello, e l' i
« zione artificiale di questa riunione, fanno
« rare il moto di alcune pulsazioni;

« 5.° La totale estirpazione del cervello no
« cita influenza essenziale sull' azione del cu
« distruzione del midollo spinale, cui sias
« precedere la sua disunione dal cervello
« ta il moto del cuore di alcune battute (*)

Anche l' illustre professore Michele Me
Bologna, colpito di maraviglia per la oppe
de' risultamenti ottenuti dagli sperimentatori
ra menzionati, e voglioso di chiarirsi della
coll' assistenza di alcuni dotti suoi colleghi e
ci istituì varie sperienze, le quali sostanzia
tennero accordo con quelle di ambidue ques
mi sperimentatori Inglesi. E tali risultamenti
stano poi una maggior forza di persuasione
consideri con il lodato fisiologo di Bologn
nascono feti mancanti affatto di midollo sp
e nulladimeno forniti di cuore; e così be
driti e cresciuti, che danno prova chiarissi
circolazione del sangue in essi loro avere
effetto (**).

È già molto tempo, che il dottore I. L.
travagliava sul nervo grande simpatico, e pa

(*) Vedi le: *Sperienze per determinare l' influenza*
dollo spinale sull' azione del cuore dei pesci; di G
nel citato Volume degli Annali Universali di Medicina
gina 224 e seguente.

(**) Vedi la pagina 178 della Parte seconda del suo
di Fisiologia.

Digitized by Google

ciò non sia rimasto senza successo. Fin dall' anno 1823 pubblicava una sua = *Memoria sulle funzioni del sistema nervoso ganglionare*, che più tardi riveduta, aumentata e riprodotta sotto il titolo di = *Ricerche esperimentali sulle funzioni del sistema nervoso ganglionare e sulla loro applicazione alla patologia*, riportò nell' anno 1826 il premio *Monthyon* di fisiologia, per voto dell' Accademia delle Scienze.

Di tutta questa Memoria, più avanti daremo l'intero estratto datone dal signor Bricheteau nella Rivista Medica di Parigi.

Giova frattanto il richiamare a questo luogo, come egli ne adduce le osservazioni del dottore Bartels, il quale avendo fatto la sezione dei cadaveri di sei ladri sottoposti al supplizio della decapitazione, potè osservare dilatarsi e contraersi alternativamente il cuore con molta forza, a modo da produrre regolari pulsazioni. E questi movimenti andarono decrescendo per lo spazio di mezz' ora; ma fatta una irritazione ad un filetto del grande simpatico, tali movimenti si rianimarono momentaneamente. Nè dimentica egli di far menzione contro le idee del Le Gallois, di quel fatto presentato da certa maniera di acefali, ne' quali il cuore batte, la circolazione e la nutrizione si sostengono quantunque in essi manchi completamente ogni rudimento di midollo rachidiano. Nè tampoco lascia in obblio quell' altro fatto di *organogenesi* da noi stesso verificato (*), pel quale risulta: che lo sviluppo della midolla spinale ha luogo posteriormente a quello del cuore, ed alla comparsa de' non dubbii suoi movimenti.

In oltre, egli ripetè la sperienze del Le Gallois, se non che a differenza di questo egli distruggeva

(*) Vedi la nostra postilla (*) alla nota (18) pagina 70 di questo istesso Volume.

Digitized by Google

la midolla spinale in una maniera lenta ed insensibile; e per i risultamenti avuti ne fu tratto in conseguenze diverse anzi opposte.

Ma non contento di tali risultanze, che per rapporto all' oggetto in disamina possono essere dette negative e nulla più, egli rivolse le sue indagini sopra il sistema nerveo ganglionare. Per le quali si avvide, che la sezione o la distruzione dei rami nervosi, somministrati da questo sistema all' organo centrale della circolazione, annientano direttamente e costantemente le funzioni del medesimo, ossia la facoltà di contraersi e di dilatarsi sotto l' azione del sangue arterioso. Intorno alle quali sperienze, che rispetto alle anteriori dir si potrebbero le nuove e le positive, ei non asconde, che per ottenere un così importante risultamento ebbe molte difficoltà da superare; poichè da principio era difficil cosa il pervenire a prendere il plesso o meglio il ganglio cardiaco, situato vicino al cuore; ma che finalmente ei vi pervenne, e che d' allora in poi il successo fu decisivo e la circolazione restò sospesa all' istante medesimo della sezione dei ramuscelli che questo ganglio somministra alle pareti del cuore (*).

Questa a dir vero sembrami una dottrina non solo meglio delle altre sorretta dai fatti, ma ben

(*) Il chiarissimo professore Michele Medici nel suo *Manuale di Fisiologia* dice « Quantunque il Brachet affermi il moto « nel cuore essere cessato ed essere venuta agli animali la mor« te, pure i sullodati autori (cioè Milne Edwards e Vavasseur) « tengono per certo, che questo effetto sia derivato dall' e« moraggia accaduta nelle operazioni ». A dirla propriamente come la pensiamo, questa ci sembra una stiracchiatura. Perchè non si deve supporre, che il risultamento della cessazione d' ogni movimento del cuore sia imputabile alla mancanza del sangue, quando uno sperimentatore è tanto scaltrito quanto dev' esserlo il signor Brachet, e molto meno poi, quando esso stesso ha la scioltezza d' avvisarci, che ciò fu difficile ad ottenersi, finchè non s' ebbe imparato a cogliere il ganglio cardiaco.

Digitized by Google

anche guarentita dagli argomenti non contorti della sana ragione. Sorretta dai fatti; per tutto quello che ne abbiamo or ora favellato contro le illusioni del Le Gallois, per i tentativi del Wilson, del Clift del Medici e del Brachet, non che alcune poche nostre osservazioni. Delle quali le prime si riferiscono all' embrione dei polli, ne' quali separato diligentemente il cuoricino o *punctum saliens* dal rudimento di cervello e di spinale midollo che si scorgono perfettamente organizzati nel terzo e quarto giorno dell' incubazione, abbiamo veduto che continuava ostinatamente a pulsare, come se fosse stato con queste parti congiunto. Le seconde alle rane, nelle quali premessa un' allacciatura che comprendeva esattamente tutt' i vasi del cuore, poscia diligentemente isolato e staccato da tutte le sue attinenze, seguitava a contraersi e dilatarsi, come se fosse stato ancora al suo posto. Ma poscia data l' uscita a tutto il sangue per mezzo di una piccola ferita praticata nelle pareti del medesimo, o per mezzo di un ago, o colla punta di un piccolo fendente, ed ecco che instantaneamente cessava ogni movimento. Dunque la facoltà di contraersi e dilatarsi del cuore è indipendente dalla influenza del cervello e del midollo rachidiano; dunque nel cuore e nelle sue aderenze stanno i nervi che provvedono alla di lui eccitabilità. Ma i nervi che guerniscono il cuore per i magnifici lavori di Scarpa e di altri appartengono al sistema ganglionare (*), e non già al cefalico od al rachideo;

(*) *Postremo attentione valde dignum puto radicem spinalem* Anteriorem, *non quidem immediate infra Ganglii Spinalis apicem cum* Posteriore *radice concurrere atque misceri, sed longè infra eam sedem duas illas radices nexum simul inire, ac propterea filamenta originem Intercostalis nervi constituentia unice a radice Spinali* Posteriore *prodire, sine ulla funicolorum hujus radicis* Posterioris *cum funiculis radicis* Anterioris *spinalis mixtione.*

Ergo quoniam indubia res est, radicem spinalium nervo-

Digitized by Google

dunque è il sistema ganglionare che provvede all'eccitabilità del cuore, e che sotto lo stimolo del sangue arterioso, sostiene gli organici suoi movimenti.

Anche il Lobstein conviene in questa medesima sentenza. = I numerosissimi rami de' nervi, egli « dice, procedenti da ambo i lati del corpo che « vanno al cuore, disposti in cospicui plessi, ed « accompagnanti le arterie coronarie, non appar« tengono tutti ai vasi come credettero i celeber« rimi Soemmering e Beherends, ma per la massi« ma parte terminano evidentissimamente nella car« ne musculare di questo viscere. »

« Da questo fatto si può dedurre, che i nervi « cardiaci si comportino relativamente alle fibre

rum Posteriorem *sensui tactus ferendo creatam esse*, neque *in dubium revocari potest, ostendente anatome, nervum intercostalem a radice spinali* Posteriore *omnium et singulorum nervorum spinalium progigni, pronum est animo concipere, Intercostalem nervum origine et essentia sua* Sensoriis *nervis esse accensendum, cujus actio est visceribus sensum tactus tribuere, tum etiam eorumdem viscerum vitam, ut ajunt, organicam alere atque fovere. Idcirco non amplius in praesens obscurum, neque in majestate naturae reconditum est, quemadmodum hactenus fuit, cur nervus Intercostalis, quamvis ex spinalibus genitus, voluntatis imperio non pareat; cujus phoenomeni explanatio frustra adhuc per hypotheses et imaginationis commenta fuerat quaesita.*

Cur autem fibrae carneae nervis motoriis *prorsus carentes,* sensoriis *tamen et vitalibus nervis abunde instructae, quemadmodum in meis Tabulis Nevrologicis contra* Soemmeringi *et aliorum opinionem demonstravi, absque voluntatis nutu in motum agantur, quemadmodum cor, et ventriculi ac intestinorum musculares fibrae, res jamdiu nota est inter Physiologos, neque ulteriore indiget explicatione; ea nimirum de causa, quod fibrae carneae, de quibus loquimur, sensu et vita donatae, aliunde quam a nervis* motoriis *incitamenta suscipiunt, nempe a sanguinis contactu, vel ab ingestis.* ANTONII SCARPA De Gangliis nervorum, deque origine, et essentia nervi Intercostalis, ad I. V. HENRYCUM WEBER Anatomicum Lipsiensem. Epistola I.

Digitized by Google

« muscolari come i nervi cerebrali e spinali coi « muscoli soggetti all' impero della volontà. »

« Confesso, e lo si deduce dagli esperimenti fi« siologici or ora esposti (*), che corre qualche dif« ferenza fra queste due classi di nervi, partico« larmente per la ragione che i primi irritati da « uno stimolo estraneo non producono nel cuore « lo stesso movimento vivace come nei muscoli vo« lontarii, ma non devesi dedurre per ciò, che « questo nobilissimo organo sia assolutamente sot« tratto dall' impero de' nervi. Forse che l' espe« rienza quotidiana, la quale deve certamente an« teporsi agli esperimenti instituiti sugli animali « vivi, non dimostra manifestamente l' influenza « delle passioni sull' azione del cuore? È questa « influenza perviene dessa dal cuore per altra via, « che per quella dei nervi? «

« Noi dobbiamo riconoscere un doppio ufficio « nei nervi distribuiti ai muscoli, l' uno che con« tinuamente e senza la benchè minima interruzione « imprimono ai muscoli (di qualunque specie siano) « il tono, la forza, l' energia vitale, i caratteri ani« mali e le proprietà della loro natura. L' altro che « conducono lo stimolo proveniente dal cerebro alla « fibra motrice onde viene eccitata al movimento. «

« Il primo di questi ufficii ha luogo evidente« mente nel cuore, mentre il secondo si compie « nello stato naturale per lo stimolo del sangue « e nel preternaturale per i patemi d'animo od al« tre condizioni morbose; ne segue quindi, che

(*) Il destrissimo Brodie negli esperimenti fisiologici tagliò i nervi vaghi e simpatetici nei cani, nel ventricolo de' quali aveva precedentemente introdotta una soluzione arsenicale, la quale, siccome è noto, promuove d' assai la secrezione del succo gastrico. Aperto poscia lo stomaco trovò in questi animali infiammata la mucosa ma nessuna quantità di succo gastrico. Perchè ciò? Perchè tagliati i nervi testè nominati fu tolta del tutto la facoltà secretoria della membrana mucosa.

Digitized by Google

« i nervi adempiono un *doppio uffizio* nei musco-
« li soggetti alla volontà, ed un uffizio semplice
« nei muscoli involontarii ec. (*) . «

Ora a stringere in brevi parole quello che deriva dai risultamenti ottenuti dai molteplici tentativi de' quali abbiamo superiormente dato una succinta notizia, è forza il convenire di buon grado, che le idee del nostro Autore intorno a questo argomento rimangono tuttavia illese. E cioè: che la facoltà di contraersi e dilatarsi di cui è provveduto il cuore, è affatto subordinata all' ingerenza de' ramuscelli nervosi che a lui si distribuiscono; e che questi nervi sono appunto i cardiaci, quali furono da parecchi anatomici moderni grandemente illustrati. Però una cosa intorno a ciò vuol essere da noi avvertita anche una volta, in correlazione dell' esposto: e cioè, che questi nervi quantunque comunicanti per molti filamenti o cordoncini con quelli che provengono dal midollo rachideo, e per qualche altro coll' encefalo, pure per la molle loro struttura e per le funzioni alle quali sovvengono, devono essere considerati della classe di quelli che compongono il sistema nerveo ganglionare.

(*) Vedi la *Memoria Anatomico-Fisiologico-Patologica*, altre volte citata, alle pagine 104, e 105. Questo passo dell' illustre medico di Strasburgo svolge dottrine molto rasenti alle nostre intorno alle attribuzioni de' nervi (vedi l' Appendice nostra alla nona di queste lezioni, e particolarmente la pagina 154 di questo istesso volume). Se non che egli, per quanto esprimono le sue parole, sembra ammettere, che i nervi abbiano un ufficio *duplice* o *semplice* secondo che si distribuiscono a muscoli soggetti alla volontà, ovvero da questa indipendenti, senza mettere a calcolo la loro origine dall' asse cerebro-spinale, oppure dal plesso solare o da qualche una delle moltiplici sue attinenze. Noi invece distinguiamo l' origine de' nervi che compongono l' apparecchio della vita animale di relazione, e teniamo questo per affatto distinto da quell' altro che regge la vita anatomica o vegetativa, siccome abbiamo dichiarato nella precedente nota (31) alla pagina 228 di questo istesso volume.

Digitized by Google

LEZIONE DUODECIMA.

Se i nervi che servono ad una data classe di operazioni, alle animali per esempio o alle vitali, formino un sistema distinto ed abbiano un limite diverso, come alcuni moderni tentano di provare: o se i nervi tutti formino un insieme comune ed un sistema solo ed identico.

Non è forse senza qualche fondamento ch' io mi lusingo d' aver nella precedente Lezione dimostrato probabile che il sistema nervoso influisca egualmente sulla vita organica come sull' animale, e che l' irritabilità così detta o la contrattilità delle fibre muscolari non soggette alla volontà dipenda egualmente dall' eccitamento de' nervi, siccome ne dipendono le sensazioni ed i movimenti volontari. Rimane ora a cercarsi (per non lasciare intatta questione alcuna riguardante le generali influenze di questo sistema) se la vita organica o semplice così detta e le funzioni vitali che ne dipendono abbiano in certa maniera il suo sistema nervoso distinto da quello che presiede alla vita animale, come molti antichi e alcuni recenti scrittori sostengono, o se all' opposto un sistema nervoso unico ed indistinto le comprenda ambedue. Pensaron già molti con Willis che i nervi de' quali è provveduto il cuore derivassero le loro fibre da una sorgente diversa da quella onde provengono le fibre de' nervi che servono ai muscoli volontari ed agli organi de' sensi, essendo le prime a loro avviso provenienti dal cervelletto, le altre dal cerebro. Qualche traccia di questa teoria riscontrasi insino nelle opere di Galeno; giacchè dalla differenza delle

Digitized by Google

parti e delle operazioni alle quali servono i nervi argomentò quest' antico fisiologo una differenza di spiriti animali, fingendone altrettante classi quante son quelle delle funzioni nelle quali credeasi che influissero. L' opinione di Willis non dispiacque ad Ermanno Boerhaave, e il nome d' uomini di tanta celebrità condusse altri fisiologi molti a guardare l' impero del sistema nervoso quasi diviso in due distinte provincie. All' una di esse cui appartengono le funzioni vitali, i moti del cuore, delle arterie ec. proveggono in quest' ipotesi nervi derivanti le loro fibre dal cervelletto: all' altra cui spettano le funzioni dell' animo, gli organi de' sensi e del movimento volontario servono altre fibre nervose che dal cervello derivano. Per appoggiare quest' opinione si chiamarono in soccorso le osservazioni patologiche, e si cercò quale tra le due supposte sorgenti de' nervi alterata da malattia influisca maggiormente a sconcertare le funzioni vitali, quale a ledere le animali. Si tentò di mostrare dietro le osservazioni stesse e gli sperimenti, che le lesioni del cervelletto sono immediatamente funeste ai moti del cuore, de' pulmoni e de' vasi; e che le alterazioni del cervello influiscono all' opposto assai più a sconcertare le funzioni dell' animo, le sensazioni ed i moti volontari, come accade nell' apoplesia e nelle malattie di questa natura. E siccome annovi pure dei nervi che con alcuni de' loro rami proveggono organi del senso e del moto volontario, con altri servono ai moti vitali penetrando il cuore i pulmoni ed altri organi non soggetti al volere: siccome talvolta distrutti o compressi i nervi animali o volontari non solo succede la paralisi nel muscolo, ma talvolta anche l' inazione nelle arterie della parte medesima e la gangrena del membro; così si congetturò che non pochi nervi risultassero da un miscuglio di fibre midollari del cerebro non meno che dal cervelletto, in mo-

Digitized by Google

do però che i nervi animali maggiori fibre abbian dal primo che dal secondo e viceversa. Profondo più di tutti e sempre grande insino ne' suoi errori il fisiologo olandese trasse dall' andamento delle fibre del cervelletto e del cerebro nella midolla allungata ragioni ulteriori in favore di questa miscela, e considerando nelle fibre della midolla stessa e de' nervi contínui sempre salva la distinzion dell' origine, difese insieme le distinte loro influenze e la mutua partecipazione degli effetti e de' fenomeni morbosi (*a*). Quest' ingegnosa speculazione era sicuramente ben lontana dal promettere i risultati che forse Boerhaave si proponeva, rimanendo appunto per codesta miscela, sempre più difficile a provarsi dietro l' osservazione che il cervello o il cervelletto influiscano, ciascuno particolarmente, sopra un dato genere di organi o di operazioni. Ma a che non arriva sforzo d' umano ingegno, e che non comanda o non giustifica almeno l' oscurità in cui siamo relativamente alla struttura del cervello all' uso de' diversi suoi pezzi ed alla fabbrica e maniera d' agire de nervi?

Tra i moderni fisiologi l' ingegnoso Sementini ammette la distinta influenza del cervello e del cervelletto nelle due indicate classi di funzioni: e siccome guarda nel primo il comune sensorio e la sede dell' animo per le funzioni animali; così riguarda nel secondo quasi un altro comun centro o sensorio pei nervi e per le funzioni che non soggiacciono alla volontà. Questa dottrina, dic' egli, non è nuova: i suoi fautori però la sostennero come dovevasi, siccome i suoi oppositori non la confutarono abbastanza. Perchè, dimanda questo scrittore, pretendono gli avversari che i nervi che si distribuiscono agli organi vitali vengano esclusivamente dal cervelletto e solamente dal cerebro quelli che si por-

(*a*) Hermanni Boerhaave *Instit. de aeconom. anim.* §. 213.

Digitized by Google

tano ai muscoli volontari? Un temperamento una miscela delle une fibre e delle altre può lasciar luogo alla prevalenza di alcune in certi nervi, di altre in altri (*a*). Dando ai nervi che servono alle funzioni vitali maggior numero di fibre provenienti dal cervelletto che dal cervello, e viceversa, la natura unì abbastanza tra loro queste due classi di funzioni, ed abbiamo un esempio di questa mirabile connessione nel risentirsi che fanno gli organi vitali di un gagliardo patema benchè non rispondano alla volontà, siccome abbiamo un argomento della distinta influenza di cui parliamo nella perseveranza benchè meno ardita dei moti vitali nel sonno e negl' infermi di apoplesia (*b*). Così quest' autore ammettendo nei nervi che si portano ai muscoli volontari una prevalenza di fibre cerebrali e in quelle che servono agli organi della vita maggior copia di fibre derivanti dal cervelletto tenta una spiegazione de' consensi o delle partecipazioni tra l' una e l' altra classe di organi, senza ledere perciò la distinta subordinazione, le leggi e l' abito diverso delle une e delle altre. Io avrei amato però che prima di discendere tranquillamente a simili congetture questo fisiologo avesse cercato di verificare compiutamente se le profonde lesioni del cervelletto sieno sempre fatali più ai movimenti del cuore e delle arterie che al senso ed al moto volontario, come questa dottrina richiederebbe, e se le alterazioni organiche del cerebro sieno sempre più funeste alle funzioni animali che ai movimenti delle arterie e del cuore (33). Quando ciò risultasse

(*a*) Vedi Sementini *Institut. physiol.* cap. I. §. 341.

(*b*) Loc. cit. §. 342, 343.

(33) È superfluo il ricordar in questo luogo, che queste verificazioni furono fatte, ma che le conseguenze legittime che da esse derivano non sono favorevoli, nè alle idee del fisiologo Napolitano, nè tampoco a quelle del nostro Autore (*Nota degli Editori*).

Digitized by Google

da una lunga serie di patologiche osservazioni scritte da uomini non impegnati in questa congettura, poco allora, il confesso, importerebbe che fibre dal cerebro provenienti si mescolassero anche negli stessi nervi con fibre provenienti dal cervelletto. Si potrebbe sempre salvare l'influenza distinta delle fibre differenti: si potrebbe esser meno ritrosi ad ammettere in certi nervi una *prepollenza* di fibre più tosto di un' origine che di un' altra; e bisognerebbe in somma contentarsi di una congettura in una materia che non ci promette molto di più. Ma dalle osservazioni patologiche abbiam noi quanto basta per sostenere che le lesioni del cervello e del cervelletto abbiano le suddette distinte influenze?

Le innumerabili storie anatomiche lasciateci da uomini superiori a qualunque eccezione, e i casi non infrequenti che ci offre l' esercizio di un' arte spesso più feconda di lumi pel patologo che pel medico ci presentano, è vero, non pochi esempi di ferite, di percosse, di profonde alterazioni al cervelletto seguite immediatamente dalla sospensione de' moti vitali e dalla morte. Dalle memorie dell' Accademia di chirurgia e dalle opere di Bartolino, Lancisi, Littre, Willis, Vieussens richiama Haller stesso varie storie d'uomini cui erasi cariato l'occipite, presi da forte deliquio e minacciati d' asfissia ogni qual volta toccavasi anche leggermente il sito affetto: di morti istantanee succeduto ad una sola ferita al cervelletto: di morti parimenti non previste in altri ne' quali la sezione del cadavere nulla offerì di straordinario nè nel cervello nè in altra parte del corpo, bensì sangue evasato nel cervelletto, o suppurazioni sorde in alcuna parte di esso, o stravasi di marcia o di linfa, o altre morbose alterazioni di simil fatta (*a*). Leggiamo in Lieutaud le lunghe difficoltà di respiro le intermittenze ne' polsi la asfissie

(*a*) Haller *Element.* lib. X, sect. VII §. XXXV.

Digitized by Google

la morte in uomini sani perfettamente al pulmone e ne'quali solo il cervelletto trovavasi mal affetto (*a*). Un dolor gravativo al capo accompagnato da frequenti deliqui e seguìto dalla morte in un giovane di circa vent' anni non lasciò altro veder nel cadavere fuorchè un ascesso contenente due oncie di marcia nel cervelletto (*b*). Due casi non molto diversi trovo io stesso tra le mie osservazioni. Morì in questo spedale un giovane falegname che dopo aver ricevuti forti colpi di bastone all' occipite avea vissuto più di un anno, leso bensì anche nelle funzioni animali, ma sopra tutto preso frequentemente, massime negli ultimi mesi di vita, da sudori freddi, mancanze di polsi e deliqui. Presentossi nel cadavere una forte adesione dell' emisfero destro del cervelletto colle membrane che lo circondano ed un ascesso della grossezza d' una noce in vicinanza della protuberanza verniforme. In un soldato d' anni cinquanta che giaceva da lunghi mesi in letto per un estremo languore di forze, e nel quale l' intermittenza de' polsi la debolezza de' medesimi ed una certa difficoltà di respiro ci facea sospettare di qualche vizio al petto, trovammo sano il pulmone e nella cavità del torace solamente una scarsa evasione di linfa. I dissettori destinati a questo teatro anatomico preparando il cervello ed il cervelletto trovarono il secondo alterato in quasi tutta la sua sostanza da picciole durezze rassomiglianti a glandule scirrose, e qua e là da alcuni punti di non equivoca suppurazione. Oltre questi ed altri fatti consimili si potrebbero richiamare dalla storia anatomica e patologica le profonde ferite del cervello per le quali sonosi bensì alterate le funzioni animali, ma il moto del cuore e delle arterie non hanno sofferto un evi-

(*a*) Vedi Lieutaud. *Hist. anat. medic. De laes. capit.* lib. III articolo XXI.

(*b*) Luogo citato, artic. XXIII.

Digitized by Google

dente deperimento. Non è raro veder la paralisi o di un lato o dell' altro e la più decisa ebetudine di mente succedere a' vizi del cervello, intanto che i polsi ed il respiro si mostrano, almeno in apparenza, poco diversi dallo stato ordinario. Si potrebbero addurre in favore della congettura in questione i cervelli attraversati da un ago in alcuni volatili, secondo le osservazioni di Willis, Chirac, Vieussens, Wooduard ed altri, senza che il crudele tentativo fosse seguito dalla morte di questi animali. Si potrebbe anche rammentare l' opera già altre volte da noi citata dell' illustre Baronio, da cui ci costa che grossi pezzi di cervello levati successivamente in qualche volatile non solo non hanno prodotta la sospensione de' moti vitali, ma hanno lasciato al sistema vascolare tanta energia, quanta poteva richiedersi per la loro riproduzione. (34)

Ma se tutto ciò sembra pur favorevole ai particolari rapporti del cervello colle funzioni animali, non mancano d' altra parte osservazioni moltissime che cotrastano al medesimo questa distinta influenza. Si è veduto talvolta, e non v' ha medico patologo che non ne possa richiamar degli esempi, succedere la debolezza estrema negli organi vitali ad alterazioni del solo cervello delle quali il cervelletto non avea in alcun modo partecipato. Riferisce Haller varie osservazioni di morti repentine prodotte da uno stravaso di sangue o di linfa nel solo cervello, da tumori al sincipite che lo comprimevano, da idatidi, da ascessi non interessanti in veruna maniera il cervelletto (*a*). Egli è generalmente falso che nel-

(34) Se egli è vero, come Flourens ed altri pretendono di averlo dimostrato che i lobi cerebrali sieno la sede della *sensibilità* e della *intelligenza*, e non già della *eccitabilità* muscolare, quale maraviglia che dopo l' ablazione di porzioni di cervello, sussistessero i movimenti delle parti, e la loro vita vegetativa? (*Nota degli Editori*)

(*a*) Haller luog. citato §. XXXVI.

Digitized by Google

le apoplessie o nelle paralisi cagionate da alterazioni organiche del solo cerebro le sole funzioni animali sieno sconcertate. Non è unicamente l' ebetudine od il delirio, non è solamente l' impotenza al moto volontario che si annunzia in questi infermi. Il torpore per esempio del tubo intestinale, l' insensibilità delle lor fibre ai drastici e clisteri più forti, la soppressione dell' urina per mancanza di vita nelle fibre della vescica mostrano estesa l' inazione anche ad organi non soggetti al volere, e dichiarano l' irritabilità così detta o la vita organica spesse volte partecipe di un vizio che si pretenderebbe limitato al solo sistema animale. Quante volte ancora in apoplessie prodotte da vizi organici al cervello non si osservano il pallore del volto il vomito le diarree profuse i deliqui, ed anche ne' polsi quella lentezza che non è sicuramente naturale? Con quale diritto si pretenderebbe che il sistema vitale non si risenta dell' alterazione che si manifesta negli organi de' sensi e del moto volontario? Per salvare i limitati influssi del cervello si ricorrerebbe in vano ad una malattia universale o sia ad una depressione di universale eccitamento congiunta in questi casi coll' alterazione locale del cerebro. S' egli è lecito sospettare di malattia universale per sottrarsi alle conseguenze di queste ultime osservazioni, può aver luogo il sospetto anche contro i fenomeni che abbiamo da prima indicati come favorevoli alla distinta influenza del cervello e del cervelletto. Nelle malattie universali, giusta la più sana dottrina, i sintomi che particolarmente si palesano in un sistema non provano che gli altri sistemi in cui non si mostrano si trovino in istato di sanità. Dal vedere uniti alle lesioni di cervelletto fenomeni morbosi particolarmente negli organi vitali, o nelle lesioni di cerebro alterazioni distinte negli animali non si può inferire (posto il sospetto di universalità) che quelli solamente o questi sieno sconcer-

Digitized by Google

tati; siccome non si inferirebbe che in un' isterica i nervi della lingua o degli arti inferiori godano di un sano eccitamento perchè in essi tacciono le convulsioni che si manifestano intanto nelle palpebre e nelle braccia. Per ciò poi che riguarda le meccaniche lesioni o le ferite limitate al solo cervello, nessuno oserà sostenere che i loro influssi si limitino alle funzioni animali. Noi veggiamo, e lo avverte pur Haller, succedere a simili affezioni non solamente un grave sconcerto negli organi de' sensi e le convulsioni de' muscoli soggetti alla volontà, ma il vomito ancora, i palpiti e lo sconvolgimento nelle funzioni degl' intestini del fegato e della vescica. Pei tentativi fatti sul cervello degli animali o si sono vedute ambedue le classi di funzioni e di organi alterarsi egualmente, o se talvolta il cervello attraversato da uno stilo ha lasciato in vita l' animale, gli ha pur anche lasciato l' esercizio de' sensi e de' moti volontari; ciò che esclude qualunque privativa del cervello sopra un dato genere di operazioni. I tantativi fatti da Willis e da Chirac se non tolsero agli augelli messi al cimento la circolazione ed il moto del cuore, non impediron nè meno che si movessero che battesser le ali che deglutissero ec., funzioni tutte attaccate all' animalità. I polli ai quali Baronio levò successivamente quasi tutto il cervello, rimessi che furono dal primo abbattimento in cui li gettava il dolore prodotto dall' operazione, riacquistarono egualmente l' energia delle funzioni animali siccome l' attività a moversi, a correre, a cercare ed inghiottir gli alimenti (*a*). Se l' esercizio delle funzioni animali può dunque conciliarsi colle più forti lesioni di cervello in moltissimi casi; se in altri non solo le funzioni animali ma i moti pure del cuore ne vengono sconcertati, io non veggo

(*a*) Della rigenerazione che si opera in alcune parti degli animali ec. pag. 65.

Digitized by Google

quale risorsa rimanga ai difensori dell' impero distinto del cervello sopra una data classe di operazioni.

Egli è pur falso che le lesioni del cervelletto ed i fenomeni che ne vengono prodotti provino limitata la di lui influenza sulle operazioni della vita. Non è raro che succedano ad alterazioni organiche del cervelletto lesioni marcate di senso e di moto volontario benchè il cerebro non mostri sconcerto alcuno: non è raro nemmeno che profondi sconcerti di cervelletto lascino tranquille le funzioni vitali, il moto del cuore e delle arterie; ciò che nella dottrina di cui parliamo accader non dovrebbe assolutamente. Il celebre caso descritto da Morgagni nell' Epistola sessantesima seconda basterebbe solo a dimostrare l' una e l' altra asserzione. Un uomo d' anni cinquanta che avea lungamente sofferta l' azion del carbone acceso; dopo acuti dolori di capo rimase paralitico alle estremità inferiori, e fu preso in seguito da' ricorrenti delirii. I polsi si erano sempre conservati robusti, l' appetito naturale, la respirazione facilissima. Morì improvvisamente senza aver dato nè men poco prima indizio alcuno di mancanza nelle funzioni vitali, di deliquio ec. La sezion del cadavere poco offerì di rimarchevole nel cervello. Il cervelletto trovossi in tutto il sinistro lobo scirroso, composto quasi di altrettante glandule indurate, ed alterato in modo che non lasciava indizio della sua ordinaria struttura (*a*). Descrive anche Lieutaud il caso di un soldato afflitto da crudele cefalalgia che cadde poi in un profondo sopore, immobile, cogli occhi spalancati *irretorti* (*) ec. e in cui però il polso conservavasi eguale robusto simile a quello della salute perfetta. Null' altro scoprissi nel di lui cadavere fuorchè un ascesso della grossezza di una no-

(*a*) Morgagni *Epist. anat. med.* LXII. 14.
(*) fermi e immobili. (*Nota degli Editori.*)

Digitized by Google

ce nel cervelletto (*a*). Altri casi richiama quest' accurato scrittore dagli atti dell' Accademia di Parigi e da quelli di Londra di fanciulle scrofolose nelle quali nessuno di que' fenomeni appariva che pur si vorrebbero indispensabili nelle profonde alterazioni del cervelletto; e nelle quali però questo viscere trovossi attaccato esso pure dalla *diatesi* duro granelloso alteratissimo. Dalle transazioni anglicane raccoglie Haller alcuni esempi di cervelletto o indurato o adeso o suppurato o ridondante d'acqua, senza che le funzioni vitali e naturali venissero sconcertate rimarchevolmente: e riflette poi che il lentissimo andamento di simili alterazioni non avrebbe dovuto conciliarsi colla tranquillità de' movimenti vitali quando tanta fosse per esse l' importanza del cervelletto. Per lo contrario abbiamo dalla storia patologica moltissimi esempi o di sopore o di atroce delirio o di fatuità o di convulsioni ai muscoli volontari prodotti da alterazioni del cervelletto nelle quali il cerebro non era interessato (*b*). Che più? Le ferite stesse del solo cervelletto, i tentativi fatti negli animali gli hanno talvolta lasciati in vita come i tentativi fatti sul cerebro, ovvero hanno prodotto, siccome queste, indistinti sconcerti nell' una e nell' altra classe di operazioni. Conchiudiamolo adunque e senza tema d' inganno. Non sembra potersi determinare un pezzo distinto della massa cerebrale presa nella sua totalità, la di cui alterazione sia costantemente fatale all' una piuttosto che all' altra classe di funzioni, alle animali piuttosto che alle vitali, ai moti del cuore e delle arterie anzichè alle sensazioni ed ai movimenti volontari. Tra il cervello almeno ed il cervelletto le osservazioni non ci permettono di marcare i confini di questa diversa giurisdi-

(*a*) Lieutaud Op. cit. lib. III. artic. XXIII. 184.
(*b*) Haller loc. cit. §. XXXVI.

Digitized by Google

zione (35). Facilmente il cervello ed il cervelletto colle appendici o produzioni midollari che loro appartengono formano un tutt' insieme armonico, formano un organo solo: e forse nelle affezioni di quest' organo dipende meno dal sito eccitato che dall' indole, *specificità*, grado dell' eccitamento che desso propaghisi a certi nervi piuttosto che a cert' altri, e si diffonda agli organi vitali o piuttosto a quel-

(35) Per le cose da noi toccate a quando a quando nelle note antecedenti restano pienamente comprovate queste due cose. 1. Che mancavano quando scriveva l' autore, siccome lo abbiamo già avvertito in un altro luogo, i fatti, le osservazioni e le esperienze necessarie per stabilire una vera dottrina neurologica; 2. Che quindi in mancanza di queste bisognava giovarsi di ipotesi, le quali in progresso di tempo avrebbero dovuto dar luogo alle necessarie e spontanee induzioni, derivanti dai risultamenti delle osservazioni e delle esperienze. Tale in vero ci sembra il destino di quella professata dell' esimio nostro Autore, comecchè ingegnosissima, per dar conto delle molteplici funzioni del sistema cerebro-nervoso. Sarebbe questo il luogo opportuno per schierare tutte quante le belle esperienze delli signori Flourens e Novati, od almeno per riportarne un transunto; ma essendo queste troppo estese, ci contenteremo di ricordare le conclusioni tratte dalle medesime, da noi riportate alla nota (26) pagina 123. di quest' istesso volume, le quali a vero dire stabiliscono tutto l' opposito di quello che ne affermava il Tommasini. Non ommetteremo per altro un rapido cenno delle sperienze del Magendie e delle recentissime del Panizza, le quali tutte concorrono a stabilire: che altri sono i filamenti richidiani che hanno l' ufficio di portare ai muscoli quel principio il quale per impulso della volontà determina le loro contrazioni, altri poi sono quelli che da tutte le parti del corpo comunicano al cervello le sensazioni tattili ed ogni dolorifico eccitamento.

« Carlo Bell aprì l' arena. Osservò egli che stimolando la ra-
« dice anteriore dei nervi spinali, si sviluppano convulsioni nei
« muscoli corrispondenti a questi nervi, e che eccitando le
« radici posteriori, codesto risultato non ha luogo. Questo ri-
« marchevole fenomeno lo condusse a presumere, che le sole ra-
« dici anteriori fossero al moto destinate, e che le posteriori
« soltanto trasmettessero il senso. »

Digitized by Google

li che sono soggetti al volere. Dichiarò più innanzi la mia maniera di vedere in quest' astrusa materia. Io non negherò già che certe fibre dell' intera massa cerebrale piuttosto che certe altre vengano eccitate in conseguenza dell' eccitamento di certi nervi. Non negherò che possa dipendere dal particolare eccitamento di alcune se il cuore vien preso da palpiti, o se i muscoli volontari giuocano e

« Cangiò Magendie questa congettura in certezza: tagliò egli « le radici anteriori: le parti alle quali mandano esse dei nervi « perdettero il moto e non il senso. Tagliò in seguito le radi- « ci posteriori; le parti perdettero il senso ma non il moto. Fe- « ce inghiottire ad un animale della noce vomica, e sviluppossi « un tetano violento; lo spasimo continuava, senza diminuire « di violenza, dopo tagliate le radici posteriori de' nervi de- « stinati ad un membro, ma dopo il taglio delle radici an- « teriori, il membro s' acquietò all' istante, quantunque tutti gli « altri muscoli fossero presi dalle più violenti convulsioni. Ir- « ritò egli le radici anteriori; l' animale non mostrò verun do- « lore, ma i muscoli corrispondenti si contrassero con violenza. « Applicando il galvanismo a ciascuna di queste due radici, ve- « deva che questo agente sviluppava convulsioni in ambedue, « ma molto più violente nelle anteriori di quello che nelle po- « steriori.

« Codesto risultato, tanto importante per la fisiologia, e del « quale non si saprebbero calcolare le conseguenze, venne pre- « stamente confermato da una bella osservazione patologica di « Rullier e dalle esperienze in seguito di Shaw. Ma quivi non « si ristette Magendie. Proseguendo le sue esperienze, arrivò egli « a questa conclusione: che dei quattro fascetti dei quali si com- « pone il midollo spinale, i due posteriori appartengono al sen- « so, e i due anteriori al moto. Qui pure la patologia non tar- « dò a confermare i fisiologici risultati. Royer-Collard osservò, « aprendo il cadavere di un uomo, che aveva perduta ogni fa- « coltà di muoversi, ma conservata quella di sentire, che la par- « te anteriore del midollo spinale si trovava in uno stato di « ammollimento e di dissoluzione, mentre che la posteriore e- « ra in istato normale. »

« In altre regioni del corpo venne pure confermata la sepa- « razione fra i nervi del senso e quelli del moto. Alla faccia

Digitized by Google

sono attaccati da convulsioni. Ma l' indole o la maniera specifica dell' eccitamento hanno forse maggior influsso nelle suddette differenze di quello che ve ne abbia la precisione o il limite del punto affetto. O se si vogliano ammettere pezzi diversi di questa gran massa destinati alle diverse operazioni, è forza almeno convenire che nè l' anatomia nè la fisica animale nè le osservazioni patologiche tanto

« rami si distribuiscono di due tronchi nervosi, il facciale ed « il trigemino. Bell iscoprì che il taglio dell' ultimo cagiona al- « l' animale violenti dolori, e che la faccia perde intieramente « il senso, ma che il taglio del primo non produce dolore, nè « la perdita del senso alla faccia. Trovò egli ancora, che il ta- « glio del nervo facciale paralizza i muscoli della faccia, e che « quello del nervo trigemino eguale risultato non genera; feno- « meni ambedue che presentano nullameno certe restrizioni di « cui faremo cenno nel paragrafo seguente. Quivi esamineremo « soltanto il reciproco rapporto di questi due nervi a riguardo « del senso: e sotto questo punto di vista, tutte le esperienze « istituite dappoi, sembrano dovere alquanto modificare il risul- « tato di Bell. »

« Asserisce Magendie di avere qualche volta osservato l' ani- « male dar segni di dolore quando gli si tagliava il nervo fac- « ciale. Foderà pretende che ciò sempre avvenga. Mayo assicu- « ra di aver fatto codesta osservazione sui cani e sui gatti, ma « non su l' asino, di cui Bell si era servito per le sue espe- « rienze. Tutti nullameno s' accordano in dire che il dolore è « sommamente leggero, e per niun modo paragonabile a quello « che succede al taglio del quinto paio. Il risultato di Bell « non ha dunque sotto questo rapporto sofferto verun attacco « ec. ec. » (Squarcio dell' articolo del dottor Agostino Quadri, intorno al = *colpo d' occhio sui risultamenti fisiologici delle sezioni instituite nei tempi moderni sugli animali vivi*, del dottor Pietro Guglielmo Lund, = inserito alla pagina 112 del Volume XLVI degli *Annali Universali di Medicina.*)

L' illustre anatomico di Pavia ripeteva delle esperienze con questo stesso scopo, e nell' anno 1834 ne scriveva una lettera al professore Maurizio Buffalini. Pe' suoi esperimenti sui nervi spinali trascieglieva le rane ed i capretti.

« Nelle prime, troncando le radici superiori dei tre ultimi

Digitized by Google

ci presentano ancora che ci metta a portata di determinare con precisione i pezzi i luoghi ed i confini.

Ha nuovamente tentato di determinarli l' ingegnoso Bichat, in una maniera però diversa da quella di cui ci siamo sin ora occupati. Non è al cervelletto ed al cervello, non alle fibre nervose che da essi derivano che questo fisiologo si rivolge per fissar

« nervi spinali destinati alle estremità posteriori, seguiva costantemente la perdita del senso negli arti addominali, manifestandosi intatta la forza di contrazione dei muscoli flessori ed estensori; perchè l' animale saltava liberamente come prima dell' operazione. A rincontro la recisione delle radici inferiori dei detti nervi spinali dava la perdita totale del moto, superstite il senso: i membri posteriori erano perfettamente paralitici, senza appalesare la benchè minima contrazione per estendere o per flettere li detti arti. »

« Gli stessissimi risultamenti ottenne sopra li capretti, troncando loro le radici superiori o le inferiori dei quattro ultimi nervi lombari e dei tre primi sacrali. Infatti dopo la recisione dalle radici superiori dei detti nervi, posti a terra gli animali si mettevano a fuggire, eseguendo con li membri posteriori tutti li movimenti che facevano prima del taglio: punti in vece o tagliati anche fino all' osco nei detti arti, i capretti, nè si movevano, nè mostravano verun segnale di dolore. Viceversa, nella recisione delle radici inferiori dei quattro ultimi nervi lombari e tre primi sacrali, gli animali esternavano minori segni di sofferenza, che nella sezione delle superiori, e posti a terra, sempre cadevano sull' arto posteriore dei nervi recisi, divenuto flacido, cascante ed incapace al più leggiero movimento; mentre ogni puntura nello stesso membro faceva agitare gli animali per rialzarsi, senza che mai potessero riuscirvi. Obbligati poi a camminare, il facevano sempre trascinandosi dietro l' arto operato, con il piede rovesciato indietro. = Questa maniera di strascinare l' arto, scriveva l' illustre professore Panizza, con il piede rovesciato, è una prova della abolizione dei moti di flessione dell' arto medesimo. Ma la sua flacidità non è dessa una prova dell' annullamento assoluto e completo d' ogni contrazione muscolare e quindi anche dei movimenti di estensione? Conchiude e-

Digitized by Google

dei confini tra l' influenza del sistema nervoso sulle funzioni vitali od organiche, e quella ch' esso esercita sulle animali. Anzi il cervello nella sua totalità, la midolla allungata e spinale che ne è una continuazione ed i nervi che dal cervello e dalla midolla procedono sono riguardati dallo scrittore francese come appartenenti alle funzioni animali. I gangli all'opposto ed i nervi che ne derivano costituiscono il sistema nervoso della vita organica (*a*). Ciascun ganglio è un centro donde partono in diverso senso varii fili nervosi, l' insieme de' quali costituisce una specie di piccolo sistema nervoso isolato subalterno a quel ganglio. Tutti i nervi presi insieme, i quali procedono da' gangli, presentano il sistema nervoso della vita organica, sistema nervoso di cui sono altrettanti limiti o centri i gangli stessi. Per lo contrario i nervi che servono alla vita animale e che procedono o dal cervello o dalla midolla hanno un centro unico un foco solo nel cerebro. « Nessuno anatomico, dice Bichat (*b*), « ha considerato sin ora il sistema nervoso de' gan-

« gli pertanto = Se è vero, come per me è indubitato, che nel« l' arto posteriore i cui nervi hanno recise le radici inferiori, « ogni movimento sì di flessione che di estensione od altro, e « completamente abolito, ne viene di necessità la conseguen« za, che ai moti muscolari di quelle parti a cui si distribui« scono i nervi spinali presiedono unicamente le radici infe« riori degli stessi nervi; se d' altronde il senso ivi persiste co« me nelle altre parti, perciocchè le lesioni sono così vivamen« te e prontamente ivi sentite come altrove, al senso presiedo« no le radici rimaste intatte; la qual cosa fu già direttamen« te dimostrata nelle precedenti sperienze. (Frammento di un articolo del signor dottor L. P. Poggi intorno una lettera del Professore Bartolomeo Panizza, concernente le sue *Ricerche sperimentali sopra i nervi*. Vedi la pagina 475 del volume LXXII degli *Annali Universali di Medicina*.

(*a*) Vedi Bichat *Anatomie générale* t. I pag. 213.

(*b*) Opera cit. *Considérations générales*.

Digitized by Google

« gli sotto il punto di vista nel quale io lo pre-
« sento. Questo punto di vista consiste nel guar-
« dar ciascun ganglio come un centro particolare,
« indipendente dagli altri per la sua azione, che
« somministra e riceve i suoi nervi particolari, co-
« me il cervello manda e riceve i suoi, non aven-
« te in fine nulla di comune con altri organi a-
« naloghi se non per le anastomosi; di maniera
« che avvi questa rimarcabile differenza tra il si-
« stema nervoso della vita animale e quello della
« vita organica: che il primo è a centro unico, ar-
« rivando sempre al cervello qualunque sensazione
« e partendo dal cervello qualunque sorta di mo-
« vimento volontario, mentre nel secondo tanti so-
« no i centri particolari e per conseguenza tanti i
« piccoli sistemi nervosi secondari, quanti son gan-
« gli ». Essendo il nervo gran simpatico o sia l' intercostale interrotto in tutto il suo corso e nelle copiose sue diramazioni da moltissimi gangli, era necessario per garantire la preminenza e l' impero particolare di questi corpicciuoli il dar conto di questa particolarità. Il fisiologo francese non ha lasciato di occuparsene prima di esporre i motivi che lo inducono a credere i gangli altrettanti centri di un sistema nervoso a parte. Non sono i gangli secondo Bichat, da riguardarsi come produzioni, nodi, gonfiamenti del nervo intercostale: bensì questo nervo è il risultato di altrettanti nervi o rami che i gangli si mandano l' uno all' altro scambievolmente. Anzi propriamente parlando, o almeno dietro l' idea che questo scrittore si è fatta dei gangli, il nervo gran simpatico non esiste « e quel filo
« continuato che si osserva dal collo sino al bacino
« non è altra cosa che un seguito di comunicazio-
« ni nervose, una serie di branche che gangli si-
« tuati gli uni sugli altri si mandano reciprocamen-
« te, ma non è un nervo particolare che parta dal
« cervello o dalla spina ». Il preteso nervo inter-

Digitized by Google

costale non è adunque che una serie di anastomosi o di connessioni; e si veggono di fatto, prosiegue Bichat, queste comunicazioni talvolta interrotte senza sconcerto alcuno negli organi nei quali l'intercostale s' impiega. V' hanno per esempio de' soggetti ne' quali presentasi un intervallo assai marcato tra le proporzioni pettorale e lombare di questo preteso nervo che sembra perciò ivi tagliato perfettamente; giacchè l' ultimo ganglio pettorale e il primo lombare non si mandano l' uno all' altro alcun ramo. Così questo preteso nervo cessa talvolta e rinasce tra due gangli che sono i confini delle due estremità; e ciò si osserva succedere egualmente in varii luoghi. Negli uccelli il ganglio cervicale superiore trovasi costantemente isolato: giammai esso comunica coll' inferiore: in molti altri animali trovansi frequentemente delle interruzioni nel seguito di quelle anastomosi di gangli che compongono ciò che chiamasi nervo intercostale o gran simpatico. Finalmente d' onde nascerebbe egli questo preteso nervo? Forse dal sesto paio? Allora esso avrebbe un andamento ed una disposizione contraria a quella di tutti gli altri; giacchè tutti i nervi diminuiscono procedendo dal cervello verso gli organi, e questo all' opposto diverebbe più grosso distribuendo e gettando delle diramazioni. Forse dalla midolla spinale? Massime da certe branche dell' intercostale nascono nervi decisamente più grossi che le branche stesse da cui nascono prese insieme: perciò anche in questa supposizione le di lui produzioni aumenterebbero di mole allontanandosi dalla loro origine. Non è meraviglia, conchiude il fisiologo francese, se hanno avuto luogo tante quistioni tra gli anatomici sull' origine di questo preteso nervo; giacchè esso non è realmente un nervo particolare e come tale non esiste.

Sì fatti rilievi che potrebbero inquietar seriamente un anatomico, non possono molto trattene-

Digitized by Google

re un fisiologo, massime attaccato ai principii che ho procurato sin ora di stabilire o di mostrare almen ragionevoli, e a cui la progressione delle cognizioni ed il tempo doveanci necessariamente condurre. Per lo stesso motivo però nè meno tutte le ragioni addotte dal fisiologo francese hanno quel peso ch' egli vi attacca per provare che il nervo intercostale non merita d' esser considerato come un nervo distinto. Vero è che sono stati molto divisi gli scrittori di anatomia sull' origine del così detto nervo intercostale. Egli è anzi vero di più, a mio avviso, che da questa, come da tant' altre sottili ricerche anatomiche, scarso frutto han ricavato sin ora la fisiologia e la medicina. Ma per considerare il nervo intercostale come un nervo distinto (almeno nel senso in cui sono considerati tanti altri nervi), qual bisogno, potrebbe rispondersi, abbiam noi ch' esso tragga una grossa e proporzionata origine dal cervello o da qualsiasi altra parte? Guardando il sistema nervoso come una cosa stessa in tutti i suoi punti: guardando ciascun pezzo di questo sistema come indipendente dagli altri riguardo all' origine alla formazione alle proprietà, e solamente legato più o meno con quei dati pezzi del medesimo sistema coi quali la di lui azione doveva armonizzarsi ed esser comune, poco importa che il nervo intercostale, anche considerato un nervo particolare, si unisca nel cervello col sesto paio per un tenuissimo filamento. Non si ha più diritto di guardare questo filamento come l' origine del nervo, da che si conviene che i nervi non nascono e non si generano dal cervello, ma sono, dirò così, gettati insieme con esso (*a*). Questa pretesa origine non è altro se non se un filamento che il nervo intercostale manda o per cui si unisce al cervello stesso. Così poco importa che da

(*a*) Vedi la mia lezione ottava.

Digitized by Google

alcune branche dell' intercostale si continuino o si prolunghino nervi più grossi di queste branche medesime dalle quali si pretende che traggano origine. Se si guardino queste tenui branche non come principii o sorgenti dei nervi suddetti, ma solo come pezzi di questi che vanno ad unirsi alla spina, ben tosto ogni inquietudine è tolta. Le interruzioni avvertite da Bichat tra un dato ganglio e quello che gli succede, l' interruzione quindi di quel filo che porta il nome d' intercostale ponno essere un seducente argomento per non considerare questo seguito di filamenti come formante un nervo a parte. Ma queste interruzioni stesse poco imporrebbero a chi non credesse interrotta dai gangli la comunicazione tra i fili di questo nervo e la spinale midolla. Potrebbe sempre guardarsi questo nervo irregolare come risultante dai fili che entrano ne' gangli e che ne escono: potrebbe considerarsi come un pezzo nervoso distinto abbondante di gangli che lo interrompono: e quantunque possa mancare talvolta un' immediata comunicazione tra uno de' suoi fili e l' altro, tra l' uno e l' altro ganglio; potrebbe però sempre supporsi una comunicazione mediata per mezzo della midolla spinale con cui l' uno e l' altro ganglio hanno sicuramente relazione. Del resto io non posso avere alcun maggiore impegno per considerare il così detto nervo intercostale come un nervo singolare e distinto più tosto che come un risultato di altrettante anastomosi o di filamenti che i gangli si mandano reciprocamente. Guardando, com' io son uso a fare da lungo tempo, ciascun pezzo nervoso come parte di un solo sistema, ciascuna di queste parti coesistente coll' altre, simile ad esse per le doti attaccate alla sua formazione e da esse indipendente riguardo all' origine ed alle proprietà di cui gode, non rimangono da calcolarsi se non le connessioni ed i rapporti che legano queste parti o questi pezzi tra

Digitized by Google

loro e ne formano un tutto armonico. Debbe essere adunque indifferente per me il guardare tutto il sistema nervoso preso insieme come un pezzo unico, ovvero in ciascuno anche de' più tenui fili altrettanti nervi distinti. Cura si prendano gli anatomici di determinar quelli che han diritto ad un nome distinto. Ciò che interessa il fisiologo è il decidere se i filamenti del nervo intercostale (costituenti o no un pezzo che meriti questo nome) abbiano un limite ne' gangli: se questi gangli sieno, come si pretende, il confine tra il sistema nervoso della vita animale e quello della vita organica: che è quanto dire se questi corpicciuoli sieno fochi o centri di un sistema nervoso particolare a quest' ultima destinato.

Il professore Richerand ha prevenuto Bichat nel credere destinato alle funzioni organiche o alla vita semplice un sistema nervoso a parte distinto da quello che presiede alla vita animale (*a*). Anche questo scrittore è colpito dalla quantità di gangli onde è fornito il nervo gran simpatico o intercostale, sull' esistenza del quale come nervo distinto egli non move però le quistioni agitate dall' altro fisiologo. Richerand crede anzi che i nervi intercostali formino essi stessi un sistema distinto da quello de' nervi cerebrali: crede verisimile che ai numerosi loro gangli sieno da riferirsi le commozioni o le impressioni *affettive*, mentre all' opposto il cervello è esclusivamente la sede dell' intelligenza e del pensiero: riguarda come altrettante origini degl' intercostali tutti i filamenti pei quali comunicano colla midolla spinale: pensa con Bichat che i gangli dividano questi nervi simpatici quasi in altrettanti piccoli sistemi particolari; e tra i gangli os-

(*a*) Vedi *Nouveaux Elémens de physiologie* par Anthelme Richerand Paris an. IX. L' anatomia generale di Bichat è stampata parimenti a Parigi nell' anno X.

Digitized by Google

servando primeggiare il semilunare nel quale si riuniscono i nervi suddetti, riguarda in esso quasi il centro di questo particolare sistema; e richiamando dalle ceneri le idee di Barthez e di Lacaze, attribuisce a questo centro quelle penose o soavi interne sensazioni che il volgo suol riferire al cuore. « I grandi nervi simpatici, dic' egli, deono « essere riguardati come il legame destinato ad u- « nire gli organi cui anima la forza assimilatrice « e per l' azione de' quali l' uomo cresce, si svi- « luppa e ripara le continue perdite che il movi- « mento vitale produce. Essi formano un sistema « nervoso ben distinto dal sistema dei nervi cere- « brali; e siccome questi sono gli strumenti delle « funzioni per le quali noi ci mettiamo in rappor- « to cogli oggetti esterni, così i simpatici danno il « movimento e la vita agli organi delle funzioni « interne, assimilatrici e digestive (*a*) ». Molti degli argomenti addotti da Richerand in favore di questa congettura sono analoghi ad alcuni di quelli che ha esposto Bichat, e di cui è troppo per noi interessante esaminare il valore. Non è intanto da omettersi che l' opinione esposta dai due fisiologi francesi non è nuova del tutto. Trovo nelle Transazioni Anglicane riferita una memoria del celebre Johnston sull' uso de' gangli nervosi comunicata alla Società Reale nel 1764 (*b*), nella quale lo scrittore inglese propone sull' uffizio de' gangli la congettura stessa di cui parliamo. « I nervi intercostali « o i gran simpatici abbondano di gangli più degli « altri nervi; ed esaminando ciò che havvi di par- « ticolare ne' moti delle parti alle quali si distribui- « scono i loro cordoni, si potrà probabilmente con- « getturarne l' uso de' gangli stessi. La sostanza mu- « scolare del cuore riconosce principalmente o quasi

(*a*) Opera cit. *Prolegomen*, sect. IV.
(*b*) Vedi *Compendio delle Transazion. anglican.* Vol. XI.

Digitized by Google

« totalmente i suoi nervi dagl' intercostali, e questi « nervi si staccano dalle loro corde principali al di « sotto de' gangli e specialmente del ganglio cervi- « cale inferiore. I pochi filamenti che vengono al « cuore dal paio vago si estendono quasi interamen- « te sul pericardio e sui gran vasi ..... Dal ganglio « semilunare e da altri ec. si distribuiscono filamen- « ti nervosi agl' intestini al fegato alla milza ai re- « ni ec. I movimenti del cuore e degl' intestini so- « no osservabili ed esattamente analoghi in ciò che « sono involontari ..... L' anatomia non ci scopre « alcuna particolarità sulla muscolare struttura di « queste parti e trattiene i loro nervi che hanno dei « gangli, non si osservò alcuna differenza anatomica, « alcun meccanismo in queste parti più che nei mu- « scoli sottoposti alla volontà. Non si può adunque « ragionevolmente supporre che i gangli sieno stru- « menti mediante i quali il moto del cuore e degl'in- « testini sieno resi uniformemente involontari « ? Trovo anche negli atti dell' Accademia delle scienze che il celebre Vicq-d-Azyr indicò nel 1783 la medesima opinione; e credendo necessario che le sensazioni si trasportino dagli organi al cervello e l' azione della volontà ai muscoli per mezzo di filamenti nervosi retti e non interrotti, pensò pure che i gangli interrompendo o disturbando questo trasporto mettano i visceri del basso ventre ai quali si distribuiscono i loro filamenti, fuori della sfera d' azione della volontà e della comunicazion col sensorio (*a*). Tro-

(*a*) *L' action nerveuse qui s'étend des organes des sens vers le* sensorium comune *et de là vers les muscles et les viscères, dans certaines circostances remonte de cette extrémité de la chaine vers la première. C' est toujours en suivant des lignes droites et non interrompues que les impressions des sens se portent au cerveau, et que la réaction nerveuse se dirige vers les muscles. Dans ces deux cas le mouvement des cordons n' est point arrêté par des ganglions, ou des plexus qui sont au contraire très-nombreux le long des nerfs sym-*

Digitized by Google

vo in fine che il celebre Scarpa nelle sue Anno
anatomiche deriva dall' anatomia stessa molte
lide ragioni contro questa congettura, e part
mente contro gli argomenti di Johnston (*a*)
samineremo fra poco. Rimane ora a vedersi
siologi francesi che tacciono, non so per qua
tivo, i tentativi di Johnston e di Vicq-d-Azy
biano esposti in favore di questa dottrina arg
ti più forti, e se questi resister possano ai
della più esatta anatomia e della filosofia la p
parziale.

I gangli, riflette Bichat, presentano in ge
un aspetto ed un colore diverso da quello del
dolla del cerebro e de' nervi. Sono rossicci,
che volta grigi, ed aprendoli vi si scorge un
molle spugnoso molto simile a primo colpo
chio a quello delle glandule linfatiche. La m
cerebrale e quella che è contenuta ne' tubi *ne*
matici o sia ne' fili nervosi dovrebbe quasi
darsi come una materia fluida, come un soli
so o una sostanza polposa, e non ha niente
mune col tessuto de' gangli che offre i caratte
nerali de' solidi. Una delle proprietà de' sol
generale è pur quella di raggrinzarsi di incre
di contraersi (*se racornir se gripper*) sotto l'
del fuoco, degli acidi forti ed anche degli alca
Ora questa proprietà che compete in grado ma

*patiques des visceres, et qui, s' ils ne les derobent pa
à-fait à l' action nerveuse, suffisent au moins pour le
straire à l' empire de la volonté, dont l' influence s' ég
se perd en quelque sorte dans ces entrelacemens, et a
prices de la quelle il étoit important, que des fonction
si essentielles ne fussent pas soumises.* Vic-d-Azyr *Sui
Récherches sur la structure du cerveau 4me mémoire
Mémoires de l' Academie des sciences* an. 1783 pag. 46

(*a*) Vedi Annotat. anatomic. *De nervis, ganglis, et
bus* § VIII.

(*b*) Vedi Bichat T. I. *Considerations générales* §. V

Digitized by Google

ai gangli come agli altri solidi organizzati animali è nulla nella midolla del cerebro e in quella de' tubi nevrilematici. Quella specie d' induramento a cui soggiace questa midolla al contatto degli acidi, dell' alcool, del calorico non è da confondersi col suddetto raggrinzamento (*racornissement*) e non ha nulla di comune con esso. Il sapore de' gangli di un vitello è stato ritrovato dal fisiologo francese diverso da quello della midolla cerebrale. Gli alcali esercitano, è vero, qualche forza dissolvente sui gangli, e se sono assai concentrati, li disciolgono anche in parte; ma questa dissoluzione è infinitamente men pronta e men facile di quella che osservasi nella polpa cerebrale sotto i medesimi agenti. Così i gangli resistono assai più che la midolla del cerebro alla putrefazione. Ecco una parte delle ragioni che movono Bichat a distinguere i gangli dal sistema nervoso del cerebro.

Per quanto però io abbia imparzialmente esaminate le esposte differenze tra la sostanza de' gangli e quella della midolla del cerebro, io non mi sono trovato in necessità di dedurne le conseguenze che il rispettabile scrittore ne ricava. La differenza tra la midolla cerebrale e la sostanza de' gangli riguardo all' aspetto al colore al tessuto non è invero da mettersi in dubbio. Ma le membrane e gl'involucri li ricoprono e li serrano: la copia delle cellulari interposte agl' infiniti stami nervosi che costituiscono il ganglio; la copia de' vasi sanguigni onde sono i gangli provvisti, sono sorgenti di differenze più che bastanti a dare al ganglio un tessuto diverso da quello della semplice e nuda midolla (*a*). Queste differenze però di tessitura e di aspetto non portano necessariamente a concludere che le proprietà della polpa nervosa o degli stami midollari contenuti ne' gangli sieno diverse da quel-

(*a*) Scarpa opera citata cap. I. §. V. ad VIII.

Digitized by Google

le del cervello della midolla spinale e de' nervi. Queste differenze non ponno nè meno costringerci ad accordare che i gangli sieno la sede di affezioni e di azioni distinte da quelle del sistema nervoso in grande; e molto meno ci obbligano a credere che in essi cessi e si interrompa la comunicazione dell' eccitamento tra i nervi che escon dai gangli e la spinale midolla ed il cerebro. Per provare o almeno render plausibile quanto asserisce Bichat, non bisognerebbe, a mio avviso, fermarsi alle differenze che presenta il corpo intero del ganglio, prodotte dalle indicate condizioni; bisognerebbe provare le differenze stesse negli stami nervosi che dentro scorron ne' gangli: bisognerebbe provare tra questi stami ed il nervo che entra nel ganglio interrotta ogni comunicazione e continuità. Ma all' opposto questi stami nervosi sono formati di polpa midollare simile a quella del cerebro, e secondo le accurate osservazioni di Scarpa, la sostanza de' nervi che entran ne' gangli si continua dentro di essi benchè divisa in molti e tenuissimi filamenti. Lo scrittore francese non adotta questa continuazione degli stami nervosi ne' gangli: pretende che in essi tutto sia omogeneo ed uniforme. Ma confessa intanto di non aver ripetute le moltiplici dissezioni, ed i tentativi del professor di Pavia, e confessa pure la somma difficoltà de' medesimi. Considera Bichat la midolla del cerebro e della spina quasi come una sostanza omogenea e fluida differente dai gangli che presentano un' organizzazione o una tessitura. Ma quantunque il ganglio acquisti una tessitura in apparenza più complicata dal corredo delle indicate circostanze non lasciano però d' esser sempre *midolla cerebrale* gli stami nervosi che attraversano il ganglio stesso. Così se i gangli hanno un sapore diverso da quello della midolla del cerebro: se resistono di più alla putrefazione, è ciò da attribuirsi alle molte altre parti che entrano nella loro compo-

Digitized by Google

sizione ed alla compattezza che ne risulta; ma ciò non porta a fissare ne' gangli degli uffizi tanto diversi e a creder per essi interrotta ogni comunicazione tra i nervi che n' escono ed il sistema nervoso del cerebro animale. Per ciò che spetta al raggrinzamento (*racornissement*) che Bichat ha trovato vivissimo ne' gangli, nullo nella midolla cerebrale, e per ciò che riguarda la minore solubilità de' gangli stessi nell' alcali, le mie osservazioni sono perfettamente d' accordo colle sue. Ho bagnato coll' acido solforico diversi gangli, e gli ho tutti veduti raggrinzarsi prontamente e contorcersi: la midolla cerebrale non ha subìto che un certo induramento alla superficie. Questa immersa nell' alcali si è disciolta quasi tutta: quelli non hanno subìto un grado sensibile di dissoluzione. Ma della minore solubilità, siccome del vivo raggrinzamento de' gangli, sono sempre da accusarsi, a mio avviso, le cellulari le membrane i vasi onde son cinti e contessuti. Chi potesse assoggettare ai varii agenti che producono raggrinzamento e dissoluzione non solamente il corpo intero del ganglio, ma spogliati e nudi gli stami o filamenti di midolla che dentro vi scorrono, vedremmo questi fili subire sotto i medesimi reagenti le vicende stesse della midolla cerebrale. Negherebbe forse Bichat che la midolla de' nervi non sia della stessa tempra che quella del cerebro? Non conviene egli che la midolla contenuta ne' tubi nevrilematici è simile alla cerebrale e non suscettibile di raggrinzamento (*a*)? E pure i nervi, per confessione dello stesso Bichat, occupano un luogo distinto tra le sostanze animali suscettibili di raggrinzarsi (*b*). Ciò sicuramente dipende dagl' involucri del nervo intero che mancano alla interna midolla del cerebro e a quella ne' tubi nevrilematici contenuta.

(*a*) Bichat *Anatomie générale* T. I. p. 221.
(*b*) Vedi opera cit. *Considérations générales* pag. 76.

Digitized by Google

Ma il fisiologo francese non si ferma soltanto alle differenze indicate tra i gangli ed il sistema nervoso cerebrale per gettare i fondamenti del suo *sistema nervoso della vita organica*. La distribuzione de' nervi che escono dai gangli stessi, gli usi che quindi se ne possono, a suo avviso, argomentare e le proprietà di cui godono diverse da quelle dei nervi del cerebro somministrano a questo scrittore ulteriori argomenti a sostenere l' annunziata dottrina. I nervi, dic' egli, che partono dai gangli non servono alle sensazioni (36): sono stranieri alla lo-

(36) L' illustre professore di Anatomia umana al *Giardino delle Piante* di Parigi, ha fatto eziandio non poche esperienze sul nervo grande simpatico, delle quali dà un cenno nelle sue *Récherches expérimentales sur les propriétés et les fonctions du systéme nerveux dans les animaux vertébrés:* e che noi ci piacciamo di qui riportare, onde il lettore possa confrontarle con quelle di Bichat che ebbero ben diversi risultamenti. —

« 1. Con una larga incisione crociata, egli dice, io apriva il « basso ventre di un coniglio, ed indi poneva diligentemente « allo scoperto il ganglio semi-lunare dal lato destro. Ciò fatto « dava un forte pizzicotto a questo ganglio con una pinzetta « anatomica, e l' animale si contorceva e si dimenava nella ma- « niera più violenta. »

« 2. Tosto aprii il ventre di un altro coniglio e denudai il « ganglio semi-lunare destro; poscia lo strinsi fortemente ed a « parecchie riprese, ed ad ogni stretta l' animale rispose con « scosse violenti e generali. »

« 3. Anche in un terzo coniglio io apriva la pancia, e metteva « parimenti allo scoperto il ganglio semi-lunare destro. In questi « animali questo ganglio subdividesi in due o tre altri gangli, i « quali per l' annodamento de' fili numerosi che li uniscono, for- « mano una specie di reticella ganglionare. Pizzighettando o- « gnuno di questi gangli separatamente ed a diverse riprese « abbastanza distanti tra loro, acciò che l' effetto di un' irrita- « zione non si confondesse con quello di un altro, osservai che « ad ognuna di queste riprese, allo stringimento d' ognuno di « questi gangli l' animale si agitava, si dimenava e gridava: in- « somma testimoniava in tutte le maniere a lui possibili quan- « to era sensibile a questo genere d' irritazione. »

Digitized by Google

co-mozione volontaria: non si gettano che sui visceri della vita interna o fisica così detta, e non proveggono e non servono agli organi della vita a-

« 4. Posi a nudo il ganglio semi-lunare sinistro su di un « quarto individuo di questa specie, e lo pizzicai fortemente; e « l'animale si scosse e fremè come gli altri conigli si scossero « e fremevano sotto le precedenti prove. »

« 5. Ho ripetuto queste stesse esperienze sopra parecchi altri « conigli, ed il risultamento è stato costantemente il medesimo. »

« 6. Qui io non aggiungo che un' osservazione, e ciò è: che « in questi esperimenti mi limito costantemente a pizzicare la « parte sperimentata, col fine di essere ben sicuro di non inte- « ressarvi che quella. Poichè non ignorando io che la minima « distrazione potrebbe comunicarsi ai nervi spinali che da vi- « cino o da lontano congiungonsi ai gangli, sapeva che il di- « fetto di tale cautela complicarebbe ed imbrogliarebbe ogni « cosa. »

« 7. Dunque il ganglio semi-lunare è suscettibile di trasmet- « tere all' animale le impressioni od irritazioni patite; e questa « singolare proprietà ch' egli, ad eccezione di tutte le altre par- « ti del corpo ha comune co' nervi della midolla spinale e del- « l' encefalo, stabilisce in fine in una maniera diretta e difini- « tiva lo stretto legame che l' unisce a loro. »

« Passiamo all' esame de' gangli toracici e cervicali. »

« 1. Scoprii in un coniglio il ganglio cervicale superiore de- « stro, e poscia pizzighettatolo fortemente l' animale restò im- « passibile. »

« 2. Pizzicai il ganglio cervicale sinistro, e l' animale non diede maggiori segni di sensibilità. »

« 3. Il medesimo risultamento si ottenne su di un secondo, « di un terzo e di un quarto coniglio. »

« 4. Su di un quinto coniglio lo stringimento del ganglio « cervicale superiore eccitò una leggiera agitazione nell' ani- « male. »

« 5. Sopra di un nono coniglio l' agitazione fu molto più « sensibile. »

« Dopo molti tentativi infruttuosi, sono riuscito per mezzo « dell' irritazione del ganglio cervicale inferiore e per quella « del primo toracico, a produrre segni evidenti di eccitabilità. »

« Da tutto ciò ne consegue: »

« 1. Che il ganglio semi-lunare è costantemente ed energica- « mente eccitabile; »

Digitized by Google

nimale (*a*). « Come accade che un nervo per ciò « stesso che esce da un ganglio non comunica più « movimento volontario alle parti? Perchè la natu« ra non ha collocato i gangli nei nervi delle mem« bra soggettate al volere, siccome in quelli delle « altre parti che vivono una vita indipendente dal« l' animalità? (*b*) ». Anche Richerand parlando del nervo gran simpatico affida parimenti ad esso e alle sue ramificazioni ogni influenza negli organi e nelle funzioni indipendenti dall' animo: crede sottratte all' impero della volontà le parti tutte che ricevono nervi dal gran simpatico o da' gangli (*c*). Tali sono lo stomaco il cuore il tubo intestinale ec. i quali godono di un' esistenza più isolata e più indipendente, ed agiscono e riposano senza la nostra partecipazione: e se la vescica l' intestin retto i muscoli intercostali son subordinati al volere, egli è

« 2. Che gli altri gangli non lo sono che ad intervalli e ad « un grado debolissimo; »

« 3. Che tutto ciò che hanno detto tanti abili osservatori di « questa *alta potenza nervosa*, residente secondo essi verso la « regione diaframmatica, ed a quando a quando da essi ma« gnificata sotto i nomi di *archeo* di *praeses systematis ner« vosi*, di *centro frenico*, *epigastrico* ec. sembra in qualche « guisa giustificato dall' estrema suscettività del plesso semi« lunare. »

« 4. Che l' eccitabilità del grande simpatico, divenuta fi« nalmente un fatto sperimentale, di semplice conghiettura « ch' egli era fino al presente, sembra accordarsi benissimo « con l' opinione la più generale, e forse la più antica che « siasi avuta delle sue funzioni, la quale opinione reputando« lo come il *legame simpatico* mercè del quale il sistema ner« voso propriamente detto si unisce alle viscere, probabilissima« mente gli ha acquistato questo nome di *grande simpatico*. (Vedi la pagina 204. §. II. e seguenti.) (*Nota degli Editori*)

(*a*) Opera cit. T. I. pag. 216.

(*b*) Luogo medesimo pag. 223.

(*c*) Richerand. *Nouveaux Elémens de Physiologie* Prolégomenes pag. 87.

Digitized by Google

perchè non ricevono solamente nervi dal gran simpatico o da' gangli, ma alcuni ne hanno che provengono immediatamente dal cerebro o dalla midolla. Quest' idea, che i gangli sottraggono i nervi che ne escono e le parti a cui vanno dal commercio diretto col cerebro e col sensorio, è stata pure accolta recentemente da qualche profondo scrittore della Germania che ha scritto l' anno scorso contemporaneamente con Bichat e con Richerand, e ciò la rende, se non più vera, almeno più ragguardevole, e giustifica quindi l' interesse con cui ne imprendiamo l' esame. « Affinchè, dice Pfaff, « l' azione del nervo divenga una sensazione, es« sa non dee già rimaner circoscritta al luogo in cui « ebbe origine: essa debbe essere trasportata al cer« vello.... Perchè si faccia questa propagazione si e« sige una perfetta integrità del nervo dall' estre« mità sino alla sua origine, ed è necessario che « non vi abbia alcun preternaturale impedimento.... « Sembra però che oltre gl' impedimenti straordi« nari ve n' abbia ancora dei naturali (nodi) nella « continuità di molti nervi i quali, dove non ren« dano impossibile del tutto questa propagazione al « cervello, la rendano almeno più difficile, ed im« pediscono che non sorga da un' impressione ester« na una sensazione chiara e viva (*a*) « . I gangli « interrompono il diritto cammino delle fila nervo« se e con esso anche il propagarsi più innanzi al« l' alto l' impressione, la quale viene ivi più tosto « riflessa e divertita ad organi moltiplici per mezzo « delle diverse fila nervose che indi nascono (*b*) « . Questo acuto fisiologo non nega però, come Bichat, che i nervi provenienti dalla midolla si continuino dentro del ganglio e che sien quegli stessi che fuori

(*a*) Pfaff *Elementi di Fisiologia e di Patologia* parte seconda c. I. § 217.

(*b*) Opera stessa luogo citato § 247.

Digitized by Google

ri ne escono: non nega che i nervi de' gangli abbiano nel cervello comune cogli altri l' origine: pretende solo che nel ganglio o nodo subisca il cordone nervoso tale interruzione o modificazione per cui, se non tolta onninamente, venga però resa più debole la propagazione al cervello delle affezioni che il nervo subisce al di sotto del ganglio. Ma già, come indicammo, questa interruzione de' filamenti nervosi e delle concepite affezioni ne' gangli fu pure annunziata da Vicq-d-Azyr, ed è sempre quella in origine che prima d' ogni altro espose il celebre Johnston, come risulta dalle parole che ne abbiamo di sopra riferito. «Che le determinazioni del-
« la volontà, aggiunge lo scrittore inglese, sieno, co-
« me lo sonò di fatti, intercette ed impedite di esten-
« dersi a certe parti del corpo per mezzo de' gangli,
« ciò puossi dedurre considerando in oltre che tut-
« ti i nervi che comunicano prontamente coll' ani-
« ma, sia affettandola per mezzo delle percezioni,
« sia sottoponendosi alla sua volontà, sono man-
« canti di gangli. Non se ne trovano giammai nei
« nervi olfattori negli ottici negli auditori più che
« nei nervi e negli strumenti del moto volontario:
« per lo che facilmente si concepisce che lo stesso
« meccanismo che impedisce alla volontà di estendere
« la sua influenza su di alcuni muscoli situati so-
« pra un nervo sensibile, impedirebbe ugualmen-
« te il trasporto di qualunque impressione sen-
« sibile all'anima (*a*) ». Io non saprei negarlo: le ragioni addotte da questi scrittori o sieno dirette a fissare ne' gangli un limite o una interruzione alle affezioni propagate lungo i filamenti nervosi, o tendano a stabilire ne' gangli altrettanti centri di un sistema nervoso particolare alla vita organica o semplice, presentano una non lieve apparenza di vero; e per poca facilità che si avesse a pascersi di

(*a*) Vedi *Transazioni anglicane* vol. XI.

Digitized by Google

congetture, si potrebbe forse rimanerne sedotti. Non così se si vogliono freddamente consultare i fatti e tutte esaminare le particolarità che ponno avere rapporto con questa dottrina.

La maggior parte de' nervi che escono dai gangli contraggono per mezzo di alcuni loro filamenti ripetute comunicazioni coi nervi procedenti dal cerebro. Lo confessa Bichat stesso: non v' ha ganglio che possa dirsi isolato dai nervi della vita animale (*a*). Da quest' esteso commercio so bene che i difensori della dottrina in questione spiegherebbero i consensi infiniti tra l' una e l' altra vita, e tra i nervi ch' essi destinano a ciascuna di esse: ma egli è anche per ciò stesso impossibile, a mio avviso, il segregarne in guisa i fenomeni da poter determinare i confini che in questa dottrina si pretenderebbe di stabilire. Affetti i nervi cerebrali nelle loro ultime estremità, propagansi ad onta delle implicazioni che i loro filamenti subiscono nei plessi, propagansi, dissi, le loro affezioni al cervello. Chi potrà dimostrare che, fra tanti ramí, quelli solo che comunicano coi gangli trovino una barriera al loro eccitamento e non diffondano al di là di questi corpicciuoli le concepite affezioni al sensorio? L'eccitamento del cervello o del sensorio diffondesi da esso e dalla spina a cento e cento diversi punti ai quali si portano filamenti nervosi dal cerebro e dalla midolla, dai plessi e da' gangli provenienti. Chi oserà sostenere che quest'eccitamento rispetti i nervi soltanto che sono provveduti di gangli e che solo ne'gangli si arresti il corso della diffusibile mutazione? S'io non m'inganno a partito, le ripetute mescolanze degli uni e degli altri nervi ne'plessi quanto favoriscono l' identità e l'insieme dei due supposti sistemi nervosi, altrettanto diminuiscono i mezzi a provare tra essi un impero ed una giurisdizione di-

(*a*) Bichat opera cit. T. I. pag. 235.

Digitized by Google

stinta (*a*). Egli è almeno difficile l'addurn
prove di fatto che non soggiacciano ad alcu
cezione; e la natura, se altrove mai, qui
mente mostrasi poco favorevole alle division
lo spirito di analisi ha condotto i suddetti fi
per la dottrina de' quali sarebbe stato più u
sai che i nervi de' gangli ed i cerebrali no
traessero nel loro cammino così ripetute pa
Ma volendo pur anche accordare che nei gan
ceda la suddetta interruzione o che, secondo
i gangli sieno centri delle affezioni nervos
vita semplice così detta, bisognerebbe però
nervi procedenti dai gangli non ricevessero
ro cordoni filamento alcuno che non fosse
pei gangli stessi: bisognerebbe che gli org
partenenti alla vita semplice fossero provvec
meno a preferenza, di nervi dai gangli; e
l'opposto gli organi del senso e del moto
tario li ricevessero in maggior copia dal cer
dalla midolla spinale e non interrotti da
alcuno. Ma i travagli sublimi e le più es
servazioni di Scarpa, cui non può non ri
l'istesso Bichat (*b*), non sembranmi favorev
fatte asserzioni, le quali sono però i cardin
dottrina di Johnston e dei due fisiologi fr
I nervi spinali traggono la loro origine da
dici, posteriore l'una, l'altra anteriore. La
di esse passa pel ganglio, e dopo essersi de
esso divisa in infiniti stami o filamenti,

(*a*) Non lo nega lo stesso Bichat che i nervi delle
poste classi subiscano ne' plessi delle reciproche mo
« *Presque tous ces plexus ne sont point exclusiven*
« *nés par les nerfs de la vie organique; ceux de l'*
« *leur en donnent aussi, comme le nerf vague en fo*
« *exemple pour le soléaire et le cardiaque, comme l*
sacrés en offrent un autre pour l'hypogastrique etc.
luogo citato t. I. pag. 234. 4to.

(*b*) Luogo cit. pag. 243.

Digitized by Google

raccolta di nuovo e costituisce il nervo spinale continuo col ganglio stesso. La radice anteriore si unisce bensì alla prima, ma solamente dopo che questa ha superato il ganglio; che è quanto dire, la seconda radice si unisce nel nervo spinale senza passare pel ganglio (*a*). Questa importante osservazione pubblicata da Scarpa nel 1779 fu anche fatta contemporaneamente dal celebre Prokaska a Praga, e trovasi poi ripetuta nella celebre opera di Monro sulla struttura e funzioni del sistema nervoso stampata in Edimburgo nel 1783. « È noto,

(*a*) *Quod autem attinet ad anticam spinalis nervi radicem, quam ad costruendum ganglion conducere perhibent anatomici, videor mihi aliquid novi observationes a me pluries institutas proferre. Ratum enim habuerunt anatomici omnes anteriorem cum posteriori radice in commune ganglion conficiendum indistincte et promiscue convenire, quum re quidem vera utraque radix ganglion distincte divisimque constituat. Porro observando deprehendi et manifesto comperi, radicem hanc anteriorem non ingredi spinale ganglion, sed propriis filamentis anteriorem ejus faciem dumtaxat legere: totum quidem ganglion suo in itinere percurrere sed ab implicitis posticae radicis staminibus ope intermedii septi separari atque distingui: e ganglio demum exire, sed eo loci propagines suas cum filamentis alterius radicis peculiari quadam lege consociare ..... Itaque ad confirmandas quas feceram de gangliorum usu conjecturas, indagandum suscepi, utrum tot illae propagines, quae ex tota spinae longitudine ad nervum intercostalem veniunt, ab anteriori, an potius a posteriori spinalis cujusque nervi radice, vel ab utrisque orirentur; ideoque denudatam a suis involucris anticam radicem, nervum spinalem ejusque ramum progredientem ad intercostalem aqua laxavi. Tunc enim propriis laxatis solutisque vinculis, fila quaeque nervorum ortum, progressum directionemque patefecerunt. Vidi autem in quolibet nervo spinali fila quaedam anticae radicis, quaedam posticae paulo infra ganglion a trunco spinali abscedere, et versus ejus anteriorem faciem in unum ramum communi involucro membranaceo vestitum convenire, qui intercostalem denique accedebat.* Scarpa Anatomic. Annot. lib. I. cap. I. §. X. e XI.

Digitized by Google

« dice il compilatore, che ogni nervo spinale è
« composto di due fascetti o radici. Il ganglio spi-
« nale appartiene soltanto alla radice posteriore, e
« le fibre nervose di ambidue i fasci non si uni-
« scono e non s' incorporano le une colle altre se
« non dopo che hanno oltrepassato il ganglio. Do-
« po il ganglio ambedue le radici si uniscono e si
« frammescolano, ed allora traggono origine i due
« rami anteriore e posteriore de' nervi spinali, e
« si dipartono que' filamenti che vanno a riunirsi
« coll' intercostale ».

I nervi spinali costano adunque non di fili soltanto provenienti dai gangli, ma di altri ancora immediatamente derivati, e senza interruzione *ganglioforme*, dalla midolla. E pure i nervi spinali concorrono nell' intercostale, le di cui propagini si credono appartenere alla vita semplice perchè provenienti da' gangli e le di cui diramazioni si spargono in copia sopra visceri non soggetti alla volontà. Quanti rami adunque di questo nervo, quanta parte di questo preteso sistema nervoso della vita organica è in immediato rapporto colla spina e col cerebro, se tutti i nervi spinali hanno una cospicua radice che non soggiace al passaggio pel ganglio? Ma non è nè pur vero ciò che espose in favore della sua congettura il celebre Johnston e ciò che gli altri in seguito han ripetuto, che i nervi inservienti alle funzioni animali, al senso ed al moto volontario sieno tutti mancanti affatto di gangli. Cita il Professor di Pavia una dissertazione di Gottlob Haase nella quale viene per molti argomenti dimostrato il contrario; ed aggiugne poi egli stesso dietro le proprie osservazioni che anche muscoli soggetti alla volontà ricevon dai gangli i loro nervi (37). I nervi spinali de' quali si spende gran parte

(37) Certamente, che se i muscoli hanno da vivere, nutrirsi, crescere, essere capaci della contrazione e ristorarsi delle

Digitized by Google

ne' muscoli volontari scaturiscono da' gangli dello stesso nome, la fabbrica de' quali è affatto la stessa di quelli che proveggono al cuore ed agl'intestini. Se adunque il cuore non solo e gl'intestini ma i muscoli soggetti all' impero della volontà ricevono nervi dai gangli, non risulta, dice Scarpa, provato abbastanza che per mezzo de' gangli venga intercetta l' azione animale sulle parti (*a*). Concede l' istesso Bichat che molti filamenti nervosi provenienti da' gangli si gettano sopra muscoli volontari, come il diaframma, alcuni dei muscoli del collo ec. (*b*). Concede che i plessi sono indistintamente formati di nervi dell' una e dell' altra sorgente; ed è insino costretto a confessare che nel plesso pulmonare predomina il par-vago (*c*), benchè questo nervo sia cerebrale e benchè i filamenti di questo plesso servano ai bronchi che vivono una vita semplicemente organica. Restami a questo proposito una riflessione a cui mi portò un passo del medesimo Johnston. « Il nervo sinistro dell' ottavo paio, dic' egli, si « distribuisce allo stomaco, e probabilmente è la « causa della distinta e squisita sensibilità di que« st' organo, e può in conseguenza riguardarsi sic« come un nervo sensitivo (*d*) ». V'hanno adunque de' nervi capaci di dare ad una parte la più squisita sensibilità senza mettere questa parte sotto l'impero dell' eccitamento volitivo, senza portare alla medesima alcun movimento volontario. La mancanza de' gangli può dunque permettere che l' eccitamento delle estremità nervose si diffonda al sensorio, senza

perdite giornaliere che fanno nell' eseguire le loro contrazioni, devono ricevere nervi anche dai gangli. Imperocchè i nervi cerebro-rachidiani non sovvengono che alle funzioni sensitive e loco-motive. (*Nota degli Editori*)

(*a*) Vedi Scarpa Opera cit. lib. I. cap. II §. VIII.

(*b*) Bichat Tomo citato, pag. 236.

(*c*) Luogo citato, pag. 237.

(*d*) Vedi *Transazioni anglicane* vol. XI.

Digitized by Google

permettere insieme che l'eccitamento del sensorio si comunichi ai nervi ed ai muscoli. Bisogna adunque supporre, anche tra i nervi mancanti di gangli, alcuni incapaci di trasportare o diffonder l' eccitamento volitivo (38). E perchè non attribuire alla diversa organizzazione delle parti il risentirsi che fanno di quest' eccitamento i muscoli volontari, e il non rispondere o il non risentirsi dello stomaco e degl' intestini, piuttosto che supporre a questa propagazione degli obici che non comprendono tutti i nervi i quali sono ad essa incapaci? Perchè supporre ne' gangli l' ostacolo alla diffusione dell' eccitamento, mentre anche senza di essi un dato eccitamento diffondesi, un altro non passa? Certe parti sono in istato sano insensibili o almeno dotate di una molto ottusa sensibilità: attaccate da una malattia, da infiammazione suppurazione ec. diventano sensibilissime. I loro nervi o sono forniti di gangli o nol sono. Se si suppongono interrotti da questi nodi, ha dunque potuto esser nulla in istato di malattia la loro presenza, ed ha potuto l' eccitamento dolorifico delle loro estremità superare queste naturali barriere e propagarsi al sensorio. Se si suppongono mancanti di gangli, vi hanno adunque de' nervi pe' quali si diffondono le affezioni concepite nelle estremità benchè la mancanza de' gangli lasci libero il campo a questa diffusione. Non è egli più filosofico, come vedremo fra poco, il derivare dalla disposizione degli organi, dalla specifica struttura de' nervi affetti, dal grado, dall' indole dell' eccitamento e da altre simili differenze la diffusione o la non diffusione dell' eccitamento stesso sia dalle estremità al sensorio, come dal sensorio alle parti?

(38) Anche di ciò si può dire, che non è più cosa da muoverne il minimo dubbio, dopo che si hanno le interessantissime esperienze delle quali si è dato un rapido cenno nella antecedente nota (36). (*Nota degli Editori*)

Digitized by Google

I gangli, dice Bichat, ed i nervi che ne provengono presentano un' incerta distribuzione: i plessi dell' addome mostrano una rimarchevole irregolarità: vario ne è l' andamento nell' un lato e nell' altro del corpo e non sono simmetrici come i nervi che appartengono alla vita animale, i nervi ottici, a modo d' esempio, gli acustici, i bracchiali, i crurali ec. L' irregolarità de' nervi provenienti da' gangli contrapposta alla simmetria di quelli che preseggono alle sensazioni ed ai moti volontari determina, secondo lo scrittore francese, un carattere distintivo assai rimarchevole tra il sistema nervoso della vita organica e quello dell' animale (*a*). Ma per quanto ingegnoso io ritrovi questo rilievo, non sembrami tale però che determinare ci debba a stabilire una divisione tra i due supposti generi di nervi o di sistemi nervosi. Già qualunque sforzo d' ingegno per fissare sì fatti confini rimane deluso, da che si osserva con Scarpa (*b*) che anche muscoli destinati al moto volontario ricevono nervi da' gangli, e da che si riflette, come mostrerò io in seguito, che anche nervi provenienti da' gangli rendono suscettibili di *sensazione* le parti alle quali si distribuiscono (39). In secondo luogo poi gl' infiniti filamenti nervosi che proveggono la cute non presentano nè pur essi alcuna regolarità ned alcuna simmetria benchè la cute sia l'organo del tatto che nessuno vorrà sicuramente escludere dalle funzioni animali. Siccome quest' organo è molto diffuso e non è simmetrico se non in quanto lo sono le membra di cui esso ricopre la superficie, così non vi corrisponde alcuna necessaria regolarità o simmetria ne' filamenti nervosi che a lui servono (40). Del pari

(*a*) Bichat Tom. I pag. 216.

(*b*) Scarpa lib. I. cap. II § VIII.

(39) Qui pure è da richiamarsi quanto si è accennato nella precedente nota (38). (*Nota degli Editori*)

(40) Questa difficoltà rimane priva di ogni suo vigore ove si

Digitized by Google

nessuna regolarità nei plessi o ne' fili nerv
proveggono le superficie di certi visceri che n
no nè geminati nè simmetrici; e riguardo a
che pur li sono, come i reni, veggiamo d
anche i nervi che loro appartengono seguire
di presso l' istesso andamento da un lato com
l' altro. Così che il domandare perchè sieno ge
ti e simmetrici i nervi ottici, gli acustici, i
chiali ec. e non i plessi e i nervi del ventri
degl' intestini, non è già un proporre qualcl
te argomento in favore dell' accennata distinzi
piuttosto un cercare, a mio avviso, perchè
biano due occhi, due orecchi, due braccia ec.,
due ventricoli e due tubi intestinali a destr
sinistra simmetricamente disposti.

« I nervi, prosegue il fisico francese, che
« stribuiscono agli organi interni della vita
« l' assimilazione sono provveduti di spessi g
« i nervi che servono alla vita animale ne
« mancanti. Quelli che provengono da' gangl
« danno alle parti la sensibilità animale :
« che provengono dal cervello o dalla midoll
« nale sono gli organi del movimento volont
« della sensazione ». Quand' anche l' anatomi
presentasse, come abbiam visto, delle forti ec
ni alla prima proposizione, l' osservazione p
molte ne suggerirebbe per la seconda. Come
mai asserirsi che gli organi della digestione e

rifletta, che simmetrica al pari di quella d'ogni altro
no è la origine dei nervi componenti l' organo del tatt
sultando esso da quella copiosa serie di filamenti nerv
partono dalla porzione posteriore del midollo spinale.
dubia res est, dice l' illustre professore Antonio Scarp
dicem spinalium nervorum Posteriorem *sensui tactus fe*
creatam esse = (Vedi *Antonii Scarpa*: *De Gangliis*
rum, deque origine et essentia nervi intercostalis ad
strem virum HENRICVM WEBER Anatomicum Lipsi
(*Nota degli Editori.*)

Digitized by Google

l' assimilazione, il ventricolo il fegato gl' intestini, e quelli della vita, il cuore i pulmoni ec. sieno mancanti di sensibilità animale? Senza parlare dello stato morboso in cui le più vive e dolorose sensazioni affliggono le parti suddette, io dimando se non è una sensazione animale il senso della fame la di cui sede è pure il ventricolo: se non è una sensazione animale il senso di ristoro che noi proviamo inspirando un' aria pura o abbondante d'ossigeno: e se non provano in fine, alla loro maniera al grado che loro compete e secondo le circostanze e le abitudini loro, la sensazione del tatto le superficie tutte del fegato degl' intestini del ventricolo? Quando parleremo dell' eccitamento *sensazione* e della sua estensione nella macchina animale vedremo che dessa è bene più viva in alcune parti, in altre più oscura secondo la tempra de' loro nervi, la copia, l' esposizione ec.; ma che questa specie di eccitamento si estende a molte parti del corpo nelle quali a primo aspetto non si crederebbe aver luogo. La cute, a modo d' esempio, è pur sensibile: l'impulso de' corpi un urto d' aria straordinario vi producono delle sensazioni animali non equivoche. Si direbbe forse non sensibile perchè, abituata al tatto ordinario, all' ordinaria pressione di un' atmosfera temperata, non ne risente alcuna apparente sensazione? Così nelle superficie de' visceri suddetti il contatto de' visceri contigui non produce, attesa l' abitudine, alcuna *sensazione* apparente: ma per poco che la pressione lo stiramento il peso oltrepassi il grado consueto, come accade in certe malattie, ne nascono tosto sensazioni vive e dolorose. Pretende Bichat insensibili i gangli ed i plessi nervosi che loro appartengono, ed asserisce d' averli trovati tali ne' cani mettendoli allo scoperto e confrontando i contrassegni di dolore che dava l' animale al tocco di qualche nervo proveniente dal cerebro colla tranquillità in cui rimanevasi anche irritando forte-

Digitized by Google

mente i gangli od i plessi suddetti (*a*). Ma
quest' autore non nega al plesso solare un gra
flusso nelle sensazioni penose e vive che tal
provano all' epigastrio: concede che la sede d
coliche nervose e de' dolori atroci che le ac
gnano sieno i nervi de' gangli semilunari ;
ch' egli lo concedesse, la pratica giornalier
abbastanza sentire quanto vive e dolorose
le sensazioni cui vanno soggetti i visceri addo
che sono pur provveduti da pretesi *nervi del*
organica (41). Non vale il dire che in istat
i nervi de' gangli sono meno sensibili dei ce
benchè in istato morboso la loro sensibilità
essere *esaltata*. Non è provato in primo luo
i nervi suddetti attaccati dagli stimoli che sp
mente convengono alla loro eccitabilità, e s
leggi dell' abitudine, non sieno anche in is
no sensibili al pari dei cerebrali. E quand
in ragione di struttura la loro sensibilità fo
ottusa, non lascierebbe per altro d' essere u
sibilità ; e le sensazioni grate o dolorose che
vengono, forti o deboli che sieno, non l
d' essere *sensazioni animali* : almeno io no
perchè non debba loro accordarsi questo no
da esse il sensorio o il *noi* rimane affetto
mente come da quelle che provengono da
del cerebro o della spina.

Qual giusto motivo abbiam noi per dist
le sensazioni de' visceri addominali o de' ple
vosi provenienti da' gangli da quelle degli

(*a*) Bichat Tom. I pag. 227 241.

(41) Due cose dobbiamo richiamare a questo luogo
ramente le esperienze del Flourens sui gangli del ner
tico riferite nella precedente nota (33); secondariamen
prietà del sistema ganglionare di divenire sensibilissi
si di malattia, da noi segnalata in parecchi luoghi
aggiunte. (*Nota degli Editori*)

Digitized by Google

che ricevono nervi immediatamente dal cerebro? Qual motivo per creder le prime limitate ne' gangli ed intercetto ivi l' eccitamento che le produce da ogni propagazione al cervello? L' indole del dolore su cui si ferman d' accordo Bichat e Richerand non vale a determinarmi. Non nego a Bichat che le affezioni de' nervi e visceri dell' addome, la colica, per esempio, la colera e le affezioni ipocondriache non abbiano de' caratteri assai marcati che le distinguono dal *tic* doloroso (per servirmi dell' espressione francese) che risentiamo nel nervo di un dente cariato o in quello degli arti inferiori attaccati da una fiera ischiade (*a*). Concederò a Richerand che le affezioni del gran simpatico o de' suoi plessi, per esempio, nell' ernia strozzata, nel volvulo, nella gastritide stendano all' intero sistema ed al volto una particolare influenza che le caratterizza (*b*). Ma per ispiegare queste differenze di affezioni qual bisogno abbiamo noi di destinar loro un sistema nervoso a parte? Non basta forse il grado dell' eccitamento, il numero, l' estensione de' nervi affetti o di quelli che con essi consentono, e più di tutto la specifica organica struttura de' nervi stessi e delle parti cui servono, a spiegare un carattere diverso di dolore e di pena? Quanto non differisce la sensazion della vista da quella dell' udito o del gusto? Quanto non differisce il senso disgustoso che produce l' assa fetida nel palato e nelle narici dall' ingrato senso prodotto nell' orecchio da un crudo scroscio o da un suonatore che stoni? E pure i nervi gustatori egualmente che gli acustici comunicano collo stesso sensorio, e non hanno un centro o fuoco diverso e distinto. Le indicate affezioni de' plessi e de' gangli ec. possono adunque avere de'

(*a*) Luogo stesso pag. 229.

(*b*) Bicherand *Nouveaux Elémens de Physiologie. Prolegomenes* pag. 81.

Digitized by Google

caratteri propri, senza che debbasi perciò annunziarle concentrate ne' gangli o in un sistema nervoso distinto, e senza che debbasi crederle intercette per codesti corpicciuoli da qualunque propagazione al sensorio o al maggior concorso di sostanza midollare in cui il sensorio, a mio avviso, risiede. Io non sono partigiano di nessun pezzo di cervello in quanto a fissarvi la sede del sensorio stesso o di quell' eccitamento per cui si genera la percezione animale. Ma dirò bene che sembra questa sede riposta nel maggior complesso di sostanza midollare: dirò bene che nell' uomo esistendo questo maggior complesso nel cerebro, e non effettuandosi la percezione delle impressioni fatte negli organi esterni de' sensi e nei nervi cerebrali senza la diffusione del loro eccitamento al cervello, abbiamo tutto il diritto per credere che questa diffusione richieggasi anche pei nervi e plessi del basso ventre. Si rifletterebbe invano con Vicq-d-Azyr e con Pfaff, che viene ne' gangli interrotta la retta direzione e l' andamento de' filamenti nervosi, ciò che non accade nei nervi comunicanti immediatamente colla spina e col cervello. Io risponderei tosto, che per quanto i fili di un nervo subiscano nel ganglio divisioni molte e riunioni, possono però conservare un andamento distinto e la loro prima struttura, in quella guisa che non si alterano dissociandosi e riunendosi le sete che compongono un cordone (*a*). Aggiugnerei che anche nel cervello i filamenti dei diversi nervi sembrano ammalgamarsi e confondersi insieme e perder quindi, anche per la configurazion di quest' organo, la retta lor direzione, senza che perciò il loro eccitamento manchi di propagarsi al sensorio. Risponderei che se ne' gangli e ne' plessi la disturbata direzione non impedisce il commercio delle affezioni tra più

(*a*) Vedi Scarpa Op. cit. lib. I. cap. I. §. VII.

Digitized by Google

nervi comunicanti con un ganglio solo o procedenti da esso, non può nè meno impedirlo tra i nervi che escono e quelli che entrano in un ganglio. Risponderei in fine che essendo ignoto il meccanismo di questa propagazione o diffusione, non si ha diritto di asserire che esiga una retta e costante direzione di filamenti.

La più seducente riflessione che gli scrittori francesi espongono in favore della congettura che abbiamo sin qui esaminata, sembrami la seguente. = Per quanto nelle diverse classi di animali molti degli altri organi o manchino o si presentino variati in cento forme ed in aspetti moltiplici, i gangli non mancano mai e sono sempre gli stessi. Anche in quelle specie nelle quali il sistema cerebrale è imperfetto, quello de' gangli è in tutta la pienezza della sua organizzazione. Nella maggior parte degl' insetti, ne' vermini e in generale negli animali senza vertebre la vita animale si diminuisce si degrada e si restringe assai sensibilmente: d' accordo con essa il cervello e i suoi nervi sono meno pronunciati in proporzione appunto della minor perfezione dell'animalità. Al contrario la vita organica è quasi in tutta la sua pienezza in questi animali, e così i gangli e i loro nervi vi si trovano abbastanza cospicui ed espressi (*a*) =. Lo stesso rilievo che espone Bichat in favore de' gangli come centri della vita organica fu pure prodotto poco prima da Richerand in favore de' nervi intercostali o simpatici considerati da lui come un sistema di nervi destinato alla vita semplice, all' assimilazione ec. e distinto da quelle del cerebro. Ecco le sue medesime parole. = Il sistema nervoso degli animali non vertebrati nuotante nelle grandi cavità coi visceri ch' esse racchiudono non è egli intieramente ridotto ai gransimpatici? Questo sistema s' impiega

(*a*) Bichat T. I. pag. 243 e 244.

Digitized by Google

particolarmente negli organi della vita interiore, la di cui attività sembra crescere in questi animali a proporzione che in essi è minore la forza de' sensi esterni e la facoltà loco-motiva. Se i gran simpatici esistono in tutti gli animali che hanno un sistema nervoso distinto, non è egli verisimile che essi e i loro gangli contengano il principio di quella vita vegetativa che è necessaria all' esistenza di tutti gli esseri organizzati (*a*) ? = Siami però lecito opporre a questi ingegnosi rilievi qualche altra riflessione a cui essi stessi mi conducono necessariamente. Nei zoofiti non si presenta indizio alcuno nè di cervello, nè di gangli, nè di nervi: manca ad essi il sistema nervoso, o se esiste, non è almeno organizzato alla foggia in cui lo è negli altri animali. Pure anche in essi senza cervello senza gangli senza nervi si annunziano segni non dubbi di animalità, il moto spontaneo per esempio non è equivoco, nel senso almeno in cui suole intendersi la parola *spontaneità*. Se mi si opponesse di fatto che in questi animali qualunque moto è effetto di qualche stimolo esterno, potrei rispondere che anche negli animali più perfetti il moto che chiamiamo spontaneo o volontario è sempre effetto di qualche precedente impressione, nè il pensiero nè l' immaginazione nè la volontà si sviluppano, senza che qualche oggetto o stimolo abbia prima agito sui sensi (42). Nei zoofiti adunque è verisimile

(*a*) Richerand Opera cit. *Prolègomènes* pag. 78.

(42) E che non può in noi la preocupazione della mente? Impegnato in questo luogo il chiarissimo nostro Autore a sostenere la sua tesi, non fa gran caso della enorme differenza che passa tra l' animalità de' zoofiti e quella degli animali più perfetti. Non è forse immensurabile la distanza che passa, tra l' animalità delle funzioni cerebrali di un Newton, di un Galileo, di un Volta e di un Tommasini stesso, e quella di un semplice mollusco? Non è forse una cosa assai brigosa il trovare i caratteri per distinguere certe piante dagli animali, e

Digitized by Google

che accada più debolmente ciò che succede ad un maggior grado negli altri animali, vale a dire, che l'eccitamento risvegliato nella superficie del corpo da oggetti esterni si propaghi ad un qualche centro o al maggior concorso o *insieme* di sostanza animale sensibile o irritabile, nel quale debbe esistere il loro piccolo sensorio, senza essere nè un cervello nè una midolla nè un ganglio. Negli animali meno imperfetti che mancano bensì di cervello e di midolla ma non di nervi e di gangli, come sono molti insetti e vermini, i fenomeni dell'animalità sono più espressi. In essi la cosa dee però succedere egualmente. Le esterne impressioni si fanno sulle estremità de' filamenti nervosi sparse nella periferia, e l'eccitamento ivi nato si diffonde probabilmente al maggior concorso di sostanza nervosa o di midolla, ed ivi risveglia quell'ec-

certi animali dalle piante? Ora poi già sappiamo, che a parlar rigorosamente non vi è più una linea ben rilevata di spartimento tra i vegetabili e gli animali; imperocchè certe criptogame accumulano in se stesse appunto i caratteri degli animali e de' vegetabili. Ma guardando imparzialmente i movimenti de' zoofiti, bisogna confessare che sono altrettanto spontanei che quelli di una pianta racchiusa in una camera oscura, la quale a tutta possa si convenga a quella banda dalla quale uno spiraglio tramanda un po' di luce. Non è poi cosa da negarsi che anche negli animali più perfetti, qualunque moto sia sempre l'effetto di qualche impressione fisica o morale; ma non è cosa della quale alcuno possa muovere dubbiezze, che gli animali più perfetti e particolarmente l'uomo, hanno il potere di resistere e contrariare quelle tendenze istintive e quelle impressioni automatiche, le quali non s'accordano co' geniali suoi sentimenti e cogl' imperi delle sua ragione. Così il generoso destriero e l'impavido combattente, sitibondi del piacere della pugna, si lanciano in mezzo ai colpi ed al fragore dell'armi, e sanno vincere e tener represso nel più imo del cuore quel ribrezzo che inspira ad ogni animale l'istinto della propria conservazione. Senza di ciò il libero arbitrio sarebbe un nome vano (*Nota degli Editori*)

Digitized by Google

citamento a cui è attaccato il sentire, il volere, l' animalità. Siccome anche in questi animali manca il cervello, questo maggior complesso di sostanza nervosa, questo sensorio consisterà, nol nego, nel complesso de' nervi gran simpatici o de' gangli e tra essi forse in qualche ganglio più cospicuo. Ma se i gangli, siccome qualunque complesso insigne di sistema nervoso, possono costituire il sensorio ove manchi un maggior pezzo o un cervello a cui l' eccitamento diffonder si possa, parmi che ai gangli non competa così strettamente, come pensano i fisiologi francesi, l' eccitamento della semplice vita organica, che loro ripugni quello dell'animalità. Mi pare anzi che esser possano la sede dell' animalità stessa in quegli animali ne' quali manca un pezzo nervoso più cospicuo, in quella guisa che anche negli animali più perfetti al cervello morbosamente mancante si è visto supplire talvolta il cervelletto e ad ambidue la midolla allungata. Qual distinzione però, quale caratteristica differenza tra i gangli ed il cervello, se si eccettui il grado o la minor perfezione? Negli animali più perfetti, nell' uomo, avvi un cervello che è il massimo pezzo di sostanza midollare. Dunque è almeno verisimile che ad esso cedano e plessi e gangli e nervi, e che ad esso (con cui plessi, gangli e nervi comunicano) si diffonda l' eccitamento risvegliato alla periferia. È verisimile che in esso esista il sensorio comune di tutti i nervi suscettibili di *sensazione*, e che in esso solo l' eccitamento di tutti i nervi diventar possa percezione piacere dolore ec.

I gangli adunque i plessi nervosi i gran simpatici possono bene in qualche maniera supplire al cervello ove esso manchi; ma quando si trovano insieme con esso non trovo alcuna ragione per guardarli come confini di una data classe di operazioni, e per credere i nervi che loro appartengono separati per essi dall' ordinaria comunicazione col

Digitized by Google

cervello. Troppo, già il dimostrammo, sono legati tra loro nervi, plessi, gangli, midolla, spinale e cervello. Troppo sono intrecciati e comunicanti i nervi dal cerebro e dai gangli provenienti. Troppo è contraddetto dall' anatomia che le parti inservienti alla vita organica ricevano nervi solamente da' gangli, e che gli organi animali tutti li ricevano immuni da questi nodi. Che poi le sensazioni dolorose cagionate dall' affezione de' plessi e de' gangli del basso ventre (le quali sono sicuramente sensazioni animali) nascano come tutte le altre dal propagarsi l' eccitamento delle estremità nervose al maggior concorso di sostanza midollare o sia al cervello, sembra mostrato probabile dal vedere che le affezioni di tutti gli altri nervi per produrre il dolore o il piacere vogliono essere propagate al cervello. Questa propagazione delle impressioni ad un dato complesso o ad un centro sembrami, riguardo alla sensazione, una legge comune a tutti gli animali. A me pare che meno ripugni l' ammettere negli animali diversi un diverso grado di animalità a misura che in essi esistono o solamente un sistema uniforme gelatinoso, o nervi e gangli, o nervi gangli spina e cervello (ritenendo però sempre che nel maggiore dei pezzi che esistono risegga il sensorio comune), di quello che ammettere negli animali perfetti un sensorio per la vita animale nel cerebro, e separati da esso altri sensori per la vita organica ne' gangli. Dopo il più maturo esame mi sono indotto a guardare i gangli sotto questo punto di vista: pezzi di un solo sistema nervoso unito, consonante, identico: pezzi analoghi ai plessi nervosi: pezzi nei quali si effettua la riunione di molti fili midollari come nella spina, nella midolla allungata e nel cervello stesso che può quasi dirsi il sito più cospicuo delle riunioni nervose o sia il maggior ganglio. In questo senso io guardo i gangli come altrettanti piccoli cervelli o come altrettanti

Digitized by Google

luoghi di riunione emuli del cerebro stesso
nel senso moderno, che in essi abbiano un
un foco, un sensorio certe affezioni, ma ben
me centri di comunicazioni, di simpatie, d
sensi, o come punti di consonanza per mo
fezioni le quali però per interessare l' animali
divenir percezioni, han bisogno di diffond
cervello o sia al maggior pezzo o concorso
stanza midollare in cui risiede il sensorio.

Digitized by Google

APPENDICE

DEGLI EDITORI

Non è cosa che alcuno possa negare, la tanta lena dialettica della quale il chiarissimo Autore mostrasi fornito nella precedente duodecima lezione. Impegnato egli ad escludere le nuove idee di Saverio Bichat sugli ufficii distinti del sistema nerveo ganglionare, s' accinge ad una minuta e gagliarda discussione d' ognuna delle sue proposizioni; e forse bisognerebbe contentarsi della sua finale conclusione = *che i gangli altro non sono che pezzi di un solo sistema nervoso unito, identico; pezzi analoghi ai plessi nervosi; pezzi nei quali si riuniscono molti fili midollari come nella spina o nel cervello medesimo* = e nulla più, se nuovi fatti e nuove osservazioni non fossero state prodotte in seguito, per le quali bellamente si conferma: che desso sistema è il rettore della vita organica e vegetativa, siccome il cerebro-rachideo è quello della vita animale.

« Nessuno impugnerà certamente, così il Lolstein, « che negli animali abbiavi una certa qual forza « centrale, cui è intimamente connessa la vita. »

« Nè vi sarà chi sostenga, che questa forza centra- « le sia inerente al sistema osseo, od al vascolare, « od agli organi della nutrizione; ma si converrà « che una tale forza appartiene ad un sistema più « nobile di tutti gli altri, che possiede il princi- « pale carattere dell' animalità, e tolto il quale pe- « risce ogni azione vitale. Questo sistema altro non

Digitized by Google

« è, nè altro può essere che il sistema nervoso. »

« Le disquisizioni anatomiche insegnano, che « nell' infima classe degli animali vi sono dei ner- « vi destinati alla loro bocca ed ai loro organi del- « la digestione. Così per esempio si riscontra un a- « nello nervoso nei sifoni (*sipunculi*), nelle vesci- « caie (*holothuriae*), intorno l' ingresso dell' esofago. « Così Tiedemann nelle stelle marine (*asterios*) e « Spix negli anemoni (*actiniae*) annoverarono alcu- « ni gangli dai quali si staccavano alcuni rami ner- « vosi per tutte le parti del corpo.

« Nei moluschi acefali come nel foderuolo (*a- « scidia*) esiste un ganglio posto tra la bocca e l' a- « no dal quale si staccano i rami nervosi per am- « bedue questi orificii.

« Nella sbadiglia de' pittori (*mya pictorum*) ol- « tre ad un anello nervoso intorno all' esofago, si « riscontrano tre gangli di nervi.

« Nei muscoli gasteropodi come nei lumaconi (*li- « maces*), nelle lumache (*helices*), nelle polmonie « (*aplysiae*), nei moluschi cefalopodi come nelle « seppie, oltre gli anelli nervosi ed i gangli desti- « nati agli organi della digestione, vi sono altre « intumescenze ganglionari (*ganglia cerebralia*) « che rappresentano il cerebro, e dai quali corrono « dei rami nervosi per gli organi del senso, e per « quelli del moto.

« I vermi forniti di nodi, come la sanguisuga, il « lombrico terrestre, l'ascaride lombricoide posseg- « gono una serie di gangli, che equivalgono al ner- « vo simpatetico, od allo spinale midollo dell' uomo.

« Nei crostacei, come nel gambero fluviatile (*a- « stacus fluviatilis*) esiste un anello nervoso che « circonda l' esofago, ed oltre a ciò vi sono pure de' « gangli in maggior numero.

« Negli insetti si riscontra una catena gangliforme « già descritta da Swamerdamm e Lyonet, da cui « vengono emessi dei nervi per tutte le parti del

Digitized by Google

« corpo, la quale catena secondo Trevirano rappre-
« senta le parti cefalica e cervicale del nervo sim-
« patetico. Da tutto ciò ne segue quindi: 1.° che ne-
« gli animali non vertebrati esiste un sistema nervo-
« so fornito di gangli; 2.° che nell' infimo ordine di
« questi animali si scorge la prima massa nervosa
« che risguarda l' organo della nutrizione; 3.° che
« negli animali di un ordine alquanto superiore
« esistono altri tubercoli nervosi non dissimili dal
« sistema cerebrale.

« Siccome però negli animali di ordine superiore
« i gangli destinati agli organi del senso e del moto
« confluiscono in un solo sistema, cioè il cerebrale,
« in cui scompare la figura gangliforme; così al-
« l' opposto gli organi destinati alla nutrizione ot-
« tengono un sistema nervoso loro proprio, nel qua-
« le i nervi conservano la loro forma ed il primi-
« tivo loro abito, ed egualmente che nell' infima
« classe degli animali, circondano e comprendono
« colle sue diramazioni il canale intestinale.

« Così nei pesci il nervo simpatetico forma un te-
« nerissimo filo in cui non si riscontrano, od al-
« meno assai pochi gangli, eccettuata la bottatrice
« (*gadus lota*) in cui quel nervo presenta dei piccoli
« gangli che comunicano coi nervi intercostali.

« Negli amfibii ricompare il nervo simpatetico po-
« sto sotto la spina dorsale; e nella tartaruga mostra
« i gangli (Cuvier). Nei batraci e negli ofidii in
« forma di tenerissimo filo ascende congiuntamen-
« te al vago nel cranio, mentre connette tra loro i
« nervi intervertebrali.

« Negli uccelli il nervo simpatetico sorte dal cra-
« nio unitamente al nervo vago ed al glosso-farin-
« geo, comunicando col quinto e col sesto de' ce-
« rebrali, e forma il ganglio cervicale unito al-
« l' ottavo ed al nono; ciò fatto il tronco del ner-
« vo simpatetico si trova interrotto nel collo; ma nel
« petto si trova una serie di gangli toracici, ed il

Digitized by Google

« tronco del simpatetico discende sino alle verte
« caudali (*a*).

« Secondo il Cuvier (*b*) il nervo simpatetico
« mammali non differisce molto da quello dell'
« mo; il nervo intercostale della scimia Maimo
« che notomizzai io stesso (il Lobstein) presentò
« ganglio cervicale superiore lungo sette linee, e
« go mezza linea, congiunto ad un' ansa nervosa
« primo e secondo nervo cervicale, il quale gan
« emetteva dei nervi molli per i rami dell' art
« carotide; il ganglio cervicale inferiore offriv
« larghezza d' una linea e mezza. In ogni sp
« però compreso fra questi due gangli il nervo s
« patetico era così legato mediante un tessuto
« luloso al nervo vago, da sembrare essere q
« un rametto di quest' ultimo. Nel torace all'
« posto e nell' addome il simpatetico si comport
« egualmente che nell' uomo.

« Ho riscontrata una medesima disposizione
« cose nella scimia Fauno, ma oltre allo st
« modo di congiunzione col nervo vago per m
« del tessuto cellulare, ho trovato un ramo ana
« motico fra il vago ed il ganglio cervicale su
« riore lungo una linea, e composto per metà
« sostanza midollare, ciò che col microscopio
« potuto ottimamente distinguere.

« Nella talpa europea vidi distintamente il n
« intercostale distinto nel collo, e separato dal
« vo vago. Nella regione cervicale era munit
« tre gangli; il ganglio toracico primo era dis
« tamente cospicuo. Gli altri gangli erano pic
« lissimi, ed i loro rametti anastomotici coi
« sali non apparivano che sotto il microscopio
« nervo splancnico in questo quadrupede aveva
« medesima grossezza dello stesso nervo inte
« stale.

(*a*) *Cuvier, Leçons d' anat. comparée*, tom. 2. pag. 29
(*b*) Loco cit. pag. 269.

Digitized by Google

« Assai interessa ora conoscere quali corollari « più generali si possano dedurre dall' attenta in- « vestigazione del nervo simpatetico degli animali. « Fu già rimarcato da Meckel (*a*) e da Weber (*b*), « *che il nervo simpatetico negli animali vertebrati* « *relativamente alla grandezza del corpo sia tan-* « *to più piccolo quanto più inferiori sono gli* « *stessi animali*. Prevale quindi a tutti il nervo « simpatetico dell' uomo, di cui il cervello ancora « ed il midollo spinale supera in grandezza il si- « stema nervoso degli animali. Avverte poi Weber, « che il sistema del nervo simpatetico si riscontra « tanto più pronunciato quanto più sono giovani « gli animali nei quali viene esaminato. Ciò com- « bina con quanto ho esaminato nel feto umano, « di cui gangli e rami nervosi (eccettuati i gangli « semilunari) appaiono più perfetti che negli a- « dulti.

« Un secondo corollario e di gravissima impor- « tanza stabilisce un tale rapporto tra il nervo sim- « patetico ed il par vago, che l' uno di questi ner- « vi possa assumere le funzioni dell' altro (*). Si « è quindi veduto negli animali vertebrati di un « ordine inferiore che questo nervo vago (quanto « ai rami distribuiti agli intestini) tanto più pre- « vale, quanto decresce il nervo simpatetico; e si è

(*a*) *Deuctbes archiv. für die Phys.* 1. *Band.* pag. 10. 11.

(*b*) Anatomia Comparata. Nervi Simpatetici, pag. 73.

(*) Il che farebbe ostacolo alla nostra teorica; poichè il nervo *pneumo-gastricus* Chaussier, *vagus, sympathicus medius*, Winslow, *pulmonalis* Bartels, *par octavum* Willisii, *decimum* Andersch, non è altro che una provincia del sistema nerveo cerebrale. Meckel, Weber e Beclard avevano già fatto l' osservazione, che il nervo grande simpatico ed il nervo vago sono in rapporto inverso dello sviluppo. Di modo che essi si supplirebbono mutuamente nella vita vegetativa alla quale appartengono l' uno e l' altro. Il che non par vero, eccettuato il caso di malattia, del quale noi non vogliamo qui entrare a favellare. Vedi *Elementi di anatomia Generale*, prima traduzione Italiana, pagina 513.

Digitized by Google

« riscontrato in alcuni animali vertebrati mancare
« quest' ultimo, e compirsi le di lui funzioni dal
« solo nervo vago; dal che ne viene che questo ab-
« bia lo stesso diritto del simpatetico, d'essere anno-
« verato fra i nervi della vita vegetativa !!!

« Finalmente in tutti gli ordini di animali il
« nervo simpatetico, quanto al suo sviluppo si è
« sempre riscontrato correre di pari passo allo svi-
« luppo del sistema vascolare, ciò che prova essere
« egli costrutto per opera dei vasi.

« Ben ponderate ora le cose sin qui dette, non si
« può a meno di non venire chiarito essere somma
« la nobiltà del nervo simpatetico a preferenza
« di tutti gli altri nell' organismo animale. Rendesi
« poi per se stessa manifesta la massima dignità
« del sistema nervoso ganglionare dall' esistere
« egli nell' infima scala degli animali, dall' essere
« riservato agli organi nutritivi, ed adempiervi
« un ufficio particolare; da ciò, che avanti apparisca
« il cerebro, costituisce un centro nervoso (*), che
« ove negli animali esista un sistema cerebrale,
« a questo si associa ed unisce, giammai ristretto
« in un solo indiviso apparato, e finalmente
« dal conservare egli sempre la pristina sua forma
« e modo di essere (**).

« Medici sagacissimi osservatori della natura stabilirono
« già da remotissimi tempi, che nel più profondo
« dell' epigastrio sia collocato un ente, ed un
« principio che dessi s' immaginavano essere

(*) Non è inutile il richiamare in questo luogo, quello che noi abbiamo notato nella nota 18 e nella postilla (*) corrispondente alla pagina 70 di questo istesso volume.

(**) La quale cosa era già stata notata anche da Reil, il quale disse: che il nervo simpatetico costituisce un sistema proprio; che chiama sistema ganglionare, o sistema nervoso vegetativo. Negli animali vertebrati è unito al sistema cerebrale o animale, *ma non è da questo emanato.*

Digitized by Google

« immateriale, e dal quale ripetevano la causa dei « fenomeni che hanno luogo tanto nello stato sano « del corpo come nel morboso, onde avvenne che « nelle scuole fisiologiche si produssero le dottrine « intorno al *centro epigastrio, alla forza e potenza del setto transverso, del piloro* ec., le quali « dimostrano che i medici avevano bene rilevati i « fenomeni vitali, ma si erano grandemente ingannati sulla loro causa e vera sede. Oggigiorno è « comprovato ad evidenza, che tante numerose sensazioni le quali si percepiscono alla regione epigastrica non sono attribuibili nè ai muscoli, nè « ai vasi, nè agli organi gastrici, ma unicamente « al plesso ganglioso posto sopra il tronco celiaco, « ed a ben giusto titolo chiamato dal Wrisberg *cerebro addominale.*

« Tre cose principali si presentano alla nostra « considerazione discutendo fisiologicamente sulla « natura e l'indole del nervo simpatetico 1.° cioè, « *le forze delle quali è fornito*; 2.° *le funzioni « delle quali è incaricato*; 3.° *il modo ed il meccanismo col quale si esercitano le di lui forze, e « si compiono le di lui funzioni.*

« Per quanto riflette il primo argomento; senza « dubbio che le diramazioni del simpatetico sono « dotate della stessa forza di tutti i nervi in genere, sono desse cioè le fonti del principio vitale « mediante il quale si conservano il tono, il vigore e l'energia agli organi cui sono destinati gli « stessi nervi(*). Non sembra improbabile che i

(*) Se egli è vero, siccome non pochi cominciano ad opinare, perchè i fatti così depongono, che la forza nervosa, sia qualche cosa di somigliantissimo all'elettrico, o dall' elettrico dipendente, o forse anche l'elettrico stesso, ella è cosa naturalissima il credere, che un medesimo fluido a gradi diversi di tensione sia quello che operi i fenomeni proprii tanto del sistema nervoso cerebro spinale, quanto questi altri del sistema ganglionare.

Digitized by Google

« gangli de' quali è munito il tronco dell' interco-
« stale siano da considerarsi come officine di questo
« principio, il quale vien condotto ai visceri dai
« rami interni o che ne dipartono, e la natura de'
« quali ci è affatto ignota (*) .....

E qui il Lobstein s' intertiene a ragionare della composizione de' gangli, del modo con cui egli conghiettura che il principio nervoso circoli nel nervo simpatetico, ed indi dà conto degli esperimenti suoi e di quelli a lui noti, da varii autori istituiti sugli animali viventi, onde esplorare la di lui forza vitale.

« Bichat (*a*) irritò i gangli semilunari nell' ani-
« male vivo senza che questi dasse alcun segno di
« dolore. Io pure ho fatti degli esperimenti su degli
« animali giovani, particolarmente sui cagnolini, e
« le cagne poco dopo il parto uccise con una ferita
« fatta allo spinal midollo, all' oggetto di rischia-
« rare la quistione: se eccitati i nervi intercostali
« con uno stimolo eterrogeneo, risvegliano del mo-
« vimento negli organi sottoposti alle loro influenze.
« Ho fatto subire appositamente la morte a' detti
« animali prima d' intraprendere gli esperimenti
« sui nervi, acciocchè i movimenti straordinarii
« che avrebbero eseguiti gli straziati quadrupedi
« durante la vita tormentosa, non avessero confu-
« so i fenomeni che mi era proposto di osservare
« negli stessi nervi, ma ancorchè abbia usata ogni
« precauzione, non mi è riuscito di rilevare cosa
« alcuna atta a rischiarare quanto rintracciava. Nei
« detti quadrupedi ho armato col galvanismo il ner-

(*) Anche l'Autore nella lezione seguente a quest'appendice, non disconviene nella massima, che nei gangli si ripeta ciò che si fa nel cervello, considerato *come sorgente di nervosa materia ed energia*. Vedi la proposizione V. ed il relativo commentario che le tien dietro.

(*a*) *Anatomie génér.* tom. I. pag. 227. 241.

Digitized by Google

« vo intercostale nella regione cervicale ove è con-
« giunto col nervo vago, ho eccitato quindi il cuo-
« re, il ventricolo, gl'intestini, ma in questi organi
« non seguì alcun movimento. Vero è che il cuo-
« re si contraeva, ma facevalo spontaneamente non
« per l'applicazione d' un irritamento ai nervi, si
« vedevano contrarsi con moto peristaltico gl' in-
« testini, ma bensì pel contatto dell' aria, non per
« effetto dell' agente galvanico applicato ai nervi (*).

« Essendomisi presentata la difficile opportunità
« d'instituire degli esperimenti su di un feto uma-
« no morto durante il parto laborioso per rottura
« della calvarie e sortita del cervello, vidi palpitare
« i muscoli, tremolare il cuore, intirizzivano le
« intestina pel solo contatto dell' aria, ma il nervo
« simpatetico armato, chiusa essendo debitamente
« la catena galvanica, non eccitò fenomeno alcuno
« negli organi che per la loro natura possono ese-
« guire dei movimenti, mentre all' opposto i ner-
« vi cerebrali irritati produssero delle vive contra-
« zioni nei muscoli (**).

« Non so, se in questi esperimenti l' irritamen-
« to galvanico abbia prodotti degli effetti nei nervi
« addominali, quanto alla loro influenza sull' opi-
« ficio della secrezione, poichè dato anche avesse
« luogo una tale azione, questa non si eserciterebbe
« be certamente di maniera ad essere percepita dai
« sensi.

« Di buon grado voglio concedere, che ne' miei
« esperimenti fisiologici io non avrò usata quella

(*) E pare a noi, che questo appunto fosse quello che doveva succedere: atteso che il fluido galvanico potendo essere il vicario del fluido nervoso, non poteva in questo caso produrre altro effetto che di rendere più sentita l' azione degli stimoli, o degli irritamenti a queste parti applicati.

(**) Chiunque sia venuto osservando quello che noi abbiamo notato in parecchi luoghi sulle distinte funzioni dei due sistemi nervosi, troverà molto interessanti queste esperienze.

Digitized by Google

« precisione che si ammira in altri molto più esperti,
« ed ingenuamente confesso di prestare maggior fe-
« de alle loro che alle mie proprie osservazioni!

Dato così dall' illustre fisiologo di Strasburgo un succinto ragguaglio de' proprii sperimenti, trapassa a dar conto di quelli degli altri con queste parole.

« Da molto tempo possediamo esperimenti fatti
« da medici distintissimi, comprovanti l' impero
« dei nervi sul cuore. Willis, le di cui osserva-
« zioni prevalgono a tutte le altre, dopo aver ta-
« gliato il nervo vago (nei quadrupedi in cui è
« congiunto al nervo simpatetico) vide tremolare
« subito il cuore, ed empiersi i vasi maggiori di san-
« gue coagulato (*a*). Lo stesso fenomeno hanno ri-
« marcato Baglivi e Lower (*b*, *c*). Ens (*d*) aven-
« do irritato il midollo oblungato, avvertì che nel
« cuore succedevano dei moti veementi, e che ac-
« crescevasi la violenza del polso; e quantun-
« que Haller (*e*) non abbia confermato la stessa
« cosa, pure gli si possono opporre a giusto tito-
« lo gli esperimenti più recenti. Schmuck, Fow-
« ler, Pfaff, Ludwig, Crève e Webster (*f*), ecci-
« tarono il moto del cuore tanto negli animali a
« sangue freddo, che in quelli a sangue caldo.
« Lo stesso Humboldt richiamò al movimento il cuo-
« re già reso immobile e munito de' suoi nervi
« nella volpe, nel coniglio, nella rana, nella lu-
« certola, nel bufone (*g*), e nel gimnoto elettrico
« (*h*), cioè rese le di lui contrazioni più vivide me-

(*a*) *Nervor. descrip.* cap. 24. pag. 194.
(*b*) *Oper. omn. exp. anat.* pag. 8.
(*c*) *De corde.* pag. 90. 91.
(*d*) *De caus. vires cordis alter.*, *n.* 2.
(*e*) *Elem. phys.*, tom. 1. pag. 464.
(*f*) Humboldt, Versuche *über die gereizte nerven ec.* 1. Band. pag. 340. 341.
(*g*) *Loc. cit. pag.* 343. 344.
(*h*) *Observations sur l'anguil. electr. Recueil d' Observations de Zoo. et d' Anat. compar.* par A. de Humboldt et Bompland, 1811.

Digitized by Google

« diante lo stimolo galvanico usato con somma pre-
« cauzione, e di modo che per mezzo dei condut-
« tori animali e vegetabili (cioè la carne muscola-
« re, e il *phallus esculentus* (*) ec.) si trasmettesse
« a quest' organo di maniera che si sarebbe credu-
« to essere la fibra irritabilissima del cuore velli-
« cata non meccanicamente da un metallo. La stes-
« sa cosa avvenne agli Accademici di Parigi, i quali
« esportato il cuore dal corpo della rana, lo videro
« contrarsi, ed accelerare i di lui moti dall' ap-
« plicazione dell' irritamento de' metalli. (*a*)

« Del resto egli è più che comprovato dai cul-
« tori delle scienze fisiche, e particolarmente dal
« lodatissimo Humboldt (*b*), che l' agente galvani-
« co nelle parti animali non opera se non per mez-
« zo della fibra sensibile, cioè *nervosa* (**). Appar-
« ve quindi e fu dichiarato l' impero dei nervi su-
« gli organi involontarii degli animali di ordine in-
« feriore. Così i moluschi (per esempio il *limax*
« *ater*, *l' ostrea edulis*, *l' helix pomatia*, *l' helix*
« *nemoralis*, la *sepia officinalis*) trattati col gal-
« vanismo percepivano lo stimolo, ciò che poteva-
« si facilmente rilevare dai loro movimenti, quantun-
« que questi animali siano destituiti di cervello e
« di spinal midollo, ed abbiano dei nervi sola-
« mente destinati alla nutrizione e provenienti dai
« gangli. Gli esperimenti instituiti nello stesso uo-
« mo mostrarono, che l' irritamento galvanico tra-
« scorre i nervi dei visceri addominali, eccita dei
« tormini, e promuove il moto peristaltico degli
« intestini; dal che ne segue manifestamente, che
« il sistema nervoso addominale quanto alla per-

(*) Spongiola mangereccia.

(*a*) *Compte rendu à la classe des sciences mathématiq. et physiq. de l' institut National.*

(*b*) *Ibid*, loc. cit.

(**) Ognuno s' accorgerà, che in questo luogo bisogna far divario, parlando della fibra nervosa, tra li suoi predicati di *sensibile* od *eccitabile*.

Digitized by Google

« cezione degli stimoli non si comporta diversa-
« mente dagli stessi nervi cerebrali (*).

Dietro a tali premesse egli ne inferisce: che non passa alcuna essenziale differenza tra il nervo simpatico ed i nervi procedenti dall' encefalo e dallo spinale midollo; però poco stante ei medesimo si corregge e nota un qualche divario, e cioè: che ciascuno di essi si comporta in una particolare maniera secondo le diverse condizioni loro imposte dalla natura, il che benissimo può risolversi in quelle differenze che noi abbiamo stabilite.

Dopo molte altre riflessioni tutte tendenti a comprovare le speciali sue idee sulla vita del sistema nervoso, si fa a rintracciare le di lui funzioni ed il suo uso.

« Il nervo simpatetico, ei continua, presiede al-
« l'opera della nutrizione, non solo perchè somministra numerosi nervi agli organi chilopoietici, ed
« alimenta il loro vigore e la loro attività; ma an-
« cora perchè si distribuisce alle arterie che vi con-
« ducono il sangue nutritivo.

Il quale ufficio del nervo simpatetico, era già stato segnalato precedentemente dall' illustre Soemmering, che lo considerava come il nervo delle arterie. Ed in correlazione del precedente proposito, considerato prima come i patemi dell' animo sconvolgano subitamente tutta l' opera della digestione, ne adduce gli sperimenti instituiti da Dupuy sui cavalli, ai quali essendo stati esportati i gangli cervicali superiori d'ambo i lati, ne venne lo strin-

(*) Sarebbe desiderabile in questo luogo proprietà di espressioni e chiarezza di linguaggio. Che il fluido galvanico abbia reso più eccitabili gli organi involontarii degli animali di ordine inferiore, ciò sarebbe in conseguenza stretta delle nostre premesse; ma non ne verrebbe perciò, che il sistema nerveso addominale si comportasse identicamente co' nervi cerebrali; e questa parola *percezione* suona male, parlando di funzioni organiche e non intellettuali e quindi animali.

Digitized by Google

gimento della pupilla, il rossore della congiuntiva, l' emaciazione di tutto il corpo, l' edema dei piedi ed un esantema cutaneo universale (*a*). Poscia continuando a discutere l' ingerenza nervosa di questo sistema sulla nutrizione, sulle secrezioni e sulle estremità de' vasi capillari, ricorda gli argomenti che sembrarebbero far contrasto alle sue idee, e ne mostra la insufficienza ad atterrare le sue opinioni.

Indi con appropriati ragionamenti s' ingegna di mostrare altri teoremi concernenti le funzioni fisiologiche del sistema ganglionare, che sarebbe troppo prolissa opera il riportarli alla distesa, e che ognuno potrà consultare nella interessante operetta dell' autore. Frattanto daremo termine a tutto ciò che il signor Lobstein ne ha detto su di questo argomento riportando i nudi teoremi quali esso li ha esposti:

Il nervo simpatetico presiede all' azione del cuore ed alla circolazione del sangue (*).

Il nervo simpatetico stabilisce una connessione ed una relazione ammirabile fra i principali organi del corpo umano.

L' uso del nervo simpatetico nelle affezioni dell' animo è tale, che per mezzo del ventricolo si « può agire sui nervi addominali, ma che però i « patemi dell' animo non possono invadere lo sto- « maco, il fegato, la milza e gl' intestini prima « d' invadere i nervi addominali e di affetta- « re il loro centro. E qualunque sia il modo col « quale vengono irritati i nervi dell' addome nei pa- « temi d' animo, a questa irritazione deve sem- « pre precedere una sensazione nel cerebro, e la « mente deve essere irritata per mezzo de' sensi. Nella quale dottrina egli è perfettamente d' accordo col sommo Gall, il quale avendo osservato che i

(*a*) *Journal de médécine, par Leroux*, tom. 37. 1816. pag. 840.

(*) Vedi la precedente nostra Appendice alla Lezione undecima, pagina 250. di questo volume.

Digitized by Google

rami de' nervi ganglionari accompagnano i tronchi, le propagini ed i ramuscelli arteriosi, e che seco entrano ne' diversi organi, ne ha dedotto che il suo ufficio sia quello di presiedere alle funzioni della vita nutritiva. Che se i visceri guerniti da questi nervi partecipano al tumulto di certi affetti, ciò avviene per quella reciproca influenza che esiste tra i due sistemi nervosi, e cioè quello della vita animale e quello della vita organica, mediante i fili di comunicazione che legano questo col sistema nervoso della colonna vertebrale (*).

« *Finalmente, il nervo simpatetico presiede a* « *tutte le azioni che si compiono ne' reconditi re-* « *cessi degli organi addominali; comparte ad* « *essi la forza, il tono, il vigore, l' energia;* « *eccita le loro funzioni, le sostiene, le diri-* « *ge, ed all' opposto le disturba ed altera se e-* « *gli stesso sia malaffetto ec.* (**)

Non oltrepasseremo a parlare di ciò, che doveva formare l' ultima parte di quest' Appendice, senza far rilevare ai nostri lettori, che se questi teoremi del Lobstein bastano a far comprendere la insufficienza delle antiche dottrine intorno alle speciali funzioni del sistema nerveo ganglionare, essi però non appaiono così esatti e soddisfacenti in ogni rapporto, che per noi possano rimanere immuni da qualche modificazione. Ma veniamo al Brachet.

Avendo noi toccato nella precedente Appendice all' undecima lezione, quali risultamenti egli ottenesse dalle sue ricerche intorno agli agenti nervosi dei movimenti del cuore (***), per amore di brevità ommetteremo ora di far parola di questa parte de' suoi lavori. Non essendoci riuscito, anche dopo le

(*) Vedi *Sur les Fonctions du Cerveau ec.* Tom. II pagina 98 e seguenti.

(**) Vedi la citata = *Memoria Anatomico-Fisiologico-Patologica su la struttura, le funzioni e le malattie del nervo grande simpatico dell' uomo,* dalla pagina 85 alla 114.

(***) Vedi la pagina 250 di questo stesso volume, verso la fine.

Digitized by Google

più studiose ricerche di avere alle mani l' opera originale del signor Brachet; ed avendo motivo di sospettare che l' estratto del signor Bricheteau pecchi in qualche luogo di inesattezza, egli è di mala voglia, che ci gioviamo di questo per dar conto di quel nuovo lavoro. Pure non ci conviene trasandarlo; ed ove ci paia necessaria una qualche riflessione, non ci infingeremo di apporverla. Chi potrà avere alle mani l' originale, potrà meglio di noi conoscere il pregio dell' opera e dare un giudizio della importanza delle ricerche, che ora passiamo a riportare, quali sono accennate nel mentovato estratto.

« Il capitolo V, dice il signor Bricheteau nel suo « estratto, che ha per oggetto l' influenza che il « sistema ganglionare esercita sui pulmoni è uno « de' più estesi e de' più importanti. L' autore, « cioè il signor Brachet, procedendo sempre col « metodo dell' esclusione stabilisce successivamen- « te per mezzo delle vivisezioni: 1.° Che i nervi « pneumo-gastrici sono gli organi sensitivi che ri- « cevono l' impressione del bisogno di respirare, « la trasformano in sensazione e la trasmettono al « cervello (*). 2.° Che li nervi cerebro-spinali pre- « siedono ai fenomeni meccanici della respirazione. « 3.° Che questi nervi sono stranieri ai cangiamen- « ti chimici che prova il sangue ed al meccanismo « delle secrezioni (**). Per mettere maggiormente

(*) Ciò sembra a noi cosa affatto credibile per due ragioni. 1. Perchè i nervi pneumo-ginastici appartenendo alla classe dei nervi sensoriali, sembrano destinati a sostenere funzioni puramente sensitive e nullamente automatiche. 2. Perchè il *sentire* il bisogno di respirare sembra funzione propria dei nervi cerebrali, al pari che propria de' spinali sembra quella di sorreggere i movimenti della respirazione.

(**) Non sappiamo su di che sia fondata questa deduzione: ma a vero dire i cangiamenti chimici che avvengono nel sangue per mezzo della respirazione, sono funzione organica ed auto-

Digitized by Google

« in chiaro questa materia, egli ha creduto dovere
« consacrare uno speciale articolo pieno di erudi-
« zione e di esperienza alle cause della morte ne-
« gli animali ai quali si pratica la sezione dei ner-
« vi vaghi, soggetto che come ognuno sa è stato
« trattato da uomini rinomati, come Dumas, Du-
« puytren, Provençal, De-Blainville, Breschet ec.

« La conclusione di tutto questo articolo si è,
« che la sezione dell' ottavo paio de' nervi non an-
« nienta in alcun modo le funzioni dette organiche
« dell' apparato respiratorio, e particolarmente l' e-
« salazione e la secrezione del fluido follicolare che
« si effettua alla superficie mucosa dei pulmoni,
« ma che gli animali muoiono per annullamento
« di questo fluido.

« Brachet non avendo potuto pervenire a fare la
« sezione dei filetti nervosi ganglionari che vanno
« alle divisioni bronchiali, è stato obbligato di sta-
« bilire la sua conclusione generale sopra l' influ-
« enzà del sistema nerveo della vita organica, per
« mezzo dell' esclusione e dell' analogia. Risulta
« di fatto assai chiaramente in questo caso, che
« le funzioni che non sono sotto l' influenza dei
« nervi vaghi, debbono esser messe sotto quelle
« dei nervi ganglionari; perchè niuno dei grandi
« fenomeni della vita puossi compiere senza il con-
« corso della *innervazione*.

« Nella parte del suo lavoro, che risguarda l' in-

matica, e quindi sembra necessario il pensare che dessi sieno di tutta spettanza dei nervi ganglionari e non mai del nervo pneumo-gastrico, nè dei nervi cerebro-spinali. Infatti I. T H. Albers di Bonn ha dato conto di ricerche anatomico patologiche sul nervo pneumo-gastrico, per le quali è provato: che in quindici casi di tisi tubercolosa i nervi vaghi si trovarono molto ingrossati, e particolarmente il destro più del sinistro; e così pure di altri casi in cui questo nervo si mostrò alterato in seguito di malattie che avevano alterato particolarmente le funzioni organiche e vitali del polmone.

Digitized by Google

« fluenza dei nervi ganglionari sopra lo stomaco, « l' autore comincia dal mettere in evidenza le cau- « se della fame, la quale in seguito delle sue e- « sperienze, non si può a meno di riferire all' a- « zione diretta dei pneumo-gastrici. In questa oc- « casione ha fatto l' autore un' osservazione, che « sembraci altrettanto vera quanto ingegnosa, intor- « no agli effetti dei medicamenti introdotti nello « stomaco; ed è, che i narcotici, certi veleni atti- « vi, come la stricnina, non sembrano agire che « sui nervi cerebro-spinali, com' egli se n' è assi- « curato amministrandoli comparativamente a dei « cani sani, e ad altri ai quali aveva tagliati i ner- « vi vaghi.

« Dietro il piano che il signor Brachet aveva « adottato nella sua opera, esso non poteva a meno « di non trattare dell' influenza del sistema nervo- « so sull' azione peristaltica ed antiperistaltica del- « lo stomaco, argomento tanto discusso a' nostri « giorni, e che forma l' oggetto dell' Articolo 2.° « del III. Capitolo della sua Opera. Ora risulta « dalla lettura di questa parte del suo lavoro, che « l' azione peristaltica e antiperistaltica nello sto- « maco è sotto la diretta influenza dei nervi vaghi; « che se gli alimenti provano un' alterazione ad on- « ta del taglio di questi nervi, questa alterazione è « dovuta a tutt' altra causa; che in fine l' eccita- « zione galvanica comunicata all' estremità inferio- « re del nervo, non modifica il bolo alimentare « che supplendo alla continuità del cordone nervo- « so, e non agisce a modo di un agente chimico- « vitale (*a*). Togliendo la contrattilità fibrillare del-

(*a*) Di leggieri ognun s' avvede, che questa maniera di esporre la cosa non è tale, che si possa bene arguire quello che fu fatto dal signor Brachet, e quali conseguenze se ne abbiano da inferire. D' altronde le funzioni digestive, sono un tal complesso di azioni diverse tra loro combinate, che non è affare molto spedito l'arrivare a farne i conti. Senza qui diffonderci in lun-

Digitized by Google

« lo stomaco dal dominio del sistema ganglionare,
« restava a provarsi che gli altri fenomeni della di-
« gestione dello stomaco, designati col nome ge-
« nerico di chimificazione, sono sotto l'influenza di-
« retta di questo sistema. L'autore non ha potuto per-
« venire a dare questa prova che col mezzo dell'esclu-
« sione (non essendo possibile la sezione dei nervi
« ganglionari). Tutto qui si riduce a conchiudere,
« che la secrezione dei succhi o fluidi gastrici, ef-
« fettuata ad onta del taglio dell' ottavo paio de'
« nervi, deve essere messa sotto l' influenza delle
« branche nervose somministrate al ventricolo dal
« trisplancnico. La conclusione sembra veramente ri-
« gorosa anzi forzata, poichè l' organo della dige-
« stione non riceve altri nervi, che quelli che ema-
« nano dai gangli e dal pneumo-gastrico.

« Questo capitolo contiene in oltre alcune espe-
« rienze le quali provano, che l' assorbimento nello
« stomaco è sotto la medesima influenza della se-
« crezione, ciò che viene nuovamente in appoggio
« della fondamentale conclusione. I risultamenti
« sono stati assolutamente gli stessi pel tubo inte-
« stinale, le cui fibrillari contrazioni sono in gran
« parte sottoposte alla influenza dei nervi spinali,
« mentrecchè l' assorbimento intestinale, la chi-
« lificazione e la defecazione si operano per tutto
« ciò che non risguarda l' azione peristaltica sotto
« l' influenza dei cordoni nervei somministrati dai
« plessi mesenterici.

« La vescica come il retto, che ricevono i loro nervi
« dalle paia spinali sacre, e dalla fine del grande
« simpatico, presentano assolutamente il medesimo
« risultato per rapporto alle azioni isolate dei due
« nervosi sistemi.

ghe parole per provare il nostro asserto, basterà richiamare l'articolo del signor Carlo Matteucci, da noi riportato in un' appostilla alla pagina 218 del primo volume di queste Lezioni Critiche di Fisiologia.

Digitized by Google

« Il capitolo ove Brachet tratta dell' influenza del « sistema nerveo-ganglionare sugli organi della ge- « nerazione è uno dei più singolari della sua ope- « ra; l' autore vi dimostra nel modo il più eviden- « te, che le funzioni generatrici sono sotto il do- « minio di questo nervoso sistema (*a*). Tutte le e- « sperienze che egli ha fatte, benchè puramente e- « sclusive (non potendosi fare il taglio de' plessi « spermatici) sono nulla ostante concludentissime. « Degli animali ai quali Brachet aveva paralizzata « la parte di dietro col taglio della midolla spi- « nale hanno concepito, ed i feti sonosi sviluppati « nella matrice; uomini e donne offesi da paraple- « gia, citati dall' autore, hanno generato, benchè « in questi la sensazione del piacere fosse d' altron- « de affatto estinta. (*b*)

« Quanto poi al partorire, avendo il sullodato « scrittore fatto il taglio della midolla spinale fra « la dodicesima e la tredicesima vertebra dorsale in « femmine di bruti vicine al parto, questo non « ha avuto luogo, e le femmine perirono dopo cir- « ca alcune ore. Brachet ne conclude, che la ma- « trice riceve dalla midolla spinale nervi, che so- « no la causa delle contrazioni uterine; egli cita « pure in appoggio della medesima conclusione

(*a*) Per una parte, e ciò è tutto che concerne la elaborazione dallo sperma, non è cosa da dubitarne. Ma come abbiamo detto della digestione, la generazione è opera assai complessa, e quindi molteplice è il numero degli agenti che concorrono alla di lei effettuazione.

(*b*) Noi non siamo soliti impugnare le asserzioni di autori rispettabili, se prima non abbiamo alle mani, fatti che ci autorizzino a tanto. Ciò non per tanto non ci sarà impedito in questo caso di dubitare alcun poco; e tanto più che il cervelletto per le osservazioni di Gall e di molti altri sembra esercitare tanta parte in questa misteriosa funzione. Che il maschio possa fecondare senz' estro, a parer nostro è cosa che incontra più d'una difficoltà.

Digitized by Google

« l' esempio di una donna paraplegiaca, nella qua-
« le bisognò supplire al difetto di contrazione del-
« l' utero con l' applicazione del forcipe. Sembrami
« che l' autore avesse dovuto aggiungere, per dare
« maggiore autorità alle sue esperienze, delle ri-
« cerche anatomiche, le quali avessero indicato le
« branche nervose che dalla midolla spinale por-
« tansi alla matrice; e ciò sarebbe stato tanto più
« necessario, in quanto che autori celebri, come
« Bichat, asserirono positivamente, che la matri-
« ce non riceve nervi che dal plesso ipogastrico,
« rete nervosa formata dalle branche del plesso
« mesenterico inferiore, e da quelle de' nervi sa-
« cri. Dopo tutto ciò non mi sembrarebbe necessa-
« rio di fare la sezione della midolla alla regione
« dorsale; e non si concepisce chiaramente il per-
« chè questo stesso taglio praticato più all' in bas-
« so non abbia prodotto lo stesso risultato. » (Esperienza 108) (*a*).

« Risulta dalla continuazione delle ricerche spe-
« rimentali di Brachet, che tutte le secrezioni
« si eseguiscono sotto la diretta influenza del si-
« stema nervoso ganglionare, e che sono le nu-
« merose ramificazioni di questo sistema, le quali
« portano nelle glandole, il modo d' innervazione
« necessario al compimento delle loro funzioni (*b*).

Se queste notizie sono ancora insufficienti a sta-

(*a*) Forse di tutto ciò si comincierà a comprendere la ragione, quando si rifletta, che il travaglio del parto si compie non già colle sole forze dell' utero, ma ben anche con le ausiliarie del diaframma e di tutti i muscoli del basso ventre. Le quali potenze muscolari sono messe in azione dai nervi dorsali e non già dai sacrali o da quelli de' lombi. Vedi la pagina 499 § 1810 del Tomo III, del = *Manuale d' Anatomia Generale descrittiva e Patologica* di G. F. Meckel.

(*b*) Vedi alla pagina 187 e seguenti del volume terzo del = *Bullettino delle Scienze Mediche pubblicato per cura della Società Medico-Chirurgica di Bologna*. Anno 1831.

Digitized by Google

bilire in una maniera non soggetta a dubbiezze od a contraddizioni la dottrina delle speciali incombenze delle diverse regioni del sistema nerveo ganglionare ne' diversi organi della vita automatica e vegetativa, deggiono però essere un valido incentivo per tutt' i cultori delle scienze mediche, a rivolgere la loro attenzione a questa importantissima parte del sistema nervoso; dalla esatta cognizione della quale, per nostro avviso sembra dipendere una meno stentata intelligenza di una gran parte de' più oscuri fenomeni della economia animale.

Digitized by Google

LEZIONE DECIMATERZA

Prospetto che io propongo per riunire tutte o sotto un solo punto di vista le diverse operazioni del sistema nervoso, contrazione organica o *vitale*, sensazione, e moto volontario.

Se i nervi o i pezzi nervosi qualunque sieno che servono alla vita organica non formano un sistema a parte o un sistema distinto da quelli che servono alla vita animale (43): se i secondi non hanno un centro o un confine diverso da quello de' primi: se tutti i pezzi del sistema nervoso sono gli uni cogli altri intimamente legati e formano un *insieme*, sembrami necessario il conchiudere che solamente una gradazione di attività, un' eccitabilità modificata, una specifica organizzazione sieno le cagioni per cui certi nervi si prestano particolarmente a certi determinati uffizi. Io ho ammirata mai sempre l' identità e l' armonia delle varie molle ond' è costrutta la macchina vivente. Ho particolarmente prediletta, e spero non senza vantaggio, l' unità e la consonanza dei vari pezzi e delle azioni varie che costituiscono il sistema nervoso e ne determinano le influenze. Anche dovendo classificare i vari sistemi che compongono il corpo animale e ripartirne le proprietà e gli uffizi per rendermi più agevole l' esame di ciò che hanno di ca-

(43) Dopo quello che abbiamo detto replicate volte nelle note precedenti (18) alla pagina 70, (22) alla pagina 103, e nell' Appendice alla precedente duodecima lezione in contrario a questa proposizione dell' illustre nostro Autore, sarà inutil che qui ci rimettiamo in arena, per ripetere quelle cose istesse, che abbiamo già diffusamente dichiarate. (*Nota degli Editori*)

Digitized by Google

ratteristico e di proprio, non ho mai dimenticato di ripetere a me stesso che queste divisioni sono più del fisiologo che del soggetto delle sue speculazioni. E per servirmi dello spiritoso linguaggio di Grimaud. « Tutti gli atti della natura sono « tra loro così uniti, sono legati d' una maniera « così intima e necessaria, e la natura passa dal- « l' uno all' altro per movimenti così uniformi, per « gradazioni così insensibili e ben condotte, che « non lascia spazio alcuno ove tracciare si possano « esatte linee di demarcazione ». Ma per guardare il sistema nervoso sotto questo punto di vista unico: per riunirne in una massa sola tutti i pezzi e ridurre tutte ad una base e ad una sorgente le operazioni diverse, è d' uopo fissare un linguaggio che non è stato finora tentato, ch' io sappia, da alcuno. È d' uopo ricavare dalle mie speculazioni e dalle altrui una espressione la più semplice che sia possibile dei rapporti, delle azioni e delle influenze dei vari pezzi che compongono il sistema nervoso. Egli è qui in fine che io mi veggo necessariamente condotto a proporre qualunque ella siasi la mia maniera di vedere relativamente a questo sistema: maniera di vedere che può essere di un uso grande in tutte le altre ricerche della fisiologia generale e particolare siccome pure nelle più difficili speculazioni della patologia e della medicina. Io verrò dichiarandola in varie proposizioni che sono in parte il risultato di ciò che mi sembra d' avere sin qui dimostrato probabile relativamente al sistema nervoso, in parte annunziano i fenomeni e le operazioni particolari della *contrazione* e della *sensazione* che saranno il soggetto delle Lezioni seguenti.

I. *Il sistema nervoso è la base o l' organo più esteso dell' eccitabilità animale, il veicolo, direi quasi, per cui s' insinua e si spiega in tutte le fibre della macchina l' azione di ciò che è fuori*

Digitized by Google

di loro; lo stromento quindi per cui gli organi risentono l' impressione degli esterni stimoli e degli interni, e per cui l' eccitamento che ne risulta propagasi di fibra in fibra dalla periferia al centro, siccome dal centro alla periferia diffondonsi le affezioni che (in seguito del suddetto eccitamento) si generano nell' interno della macchina stessa.

Se si eccettui la pura tela cellulare la di cui eccitabilità non sembra, come vedremo a suo luogo, dipendente dal sistema nervoso (44), la vita di tutti gli altri sistemi ed organi della macchina animale è probabilmente legata ai nervi. Noi abbiamo addotti gli argomenti che ci portano a crederlo nelle Lezioni ottava, decima ed undecima. Le fibre animali generalmente parlando subiscono adunque per mezzo de' nervi de' quali sono provviste un eccitamento o una mutazione all' istante in cui vengono applicati loro gli stimoli. Pei nervi quest' eccitamento si trasporta e si *diffonde* da una parte ad un' altra benchè a questa non sia stato immediatamente applicato lo stimolo. Questo diffondersi dell' eccitamento per la sostanza di un nervo non è altro, a mio avviso, che un' ripetersi successivamente in tutti i punti di esso quella mutazione medesima che fu originariamente prodotta in un dato luogo dallo stimolo applicato. È però probabile che il diffondersi dell' eccitamento da un punto qualunque immediatamente stimolato ad altri punti ed alla macchina intera non esiga solamente la continuità delle parti o una data connessione ed una certa analogia di struttura tra le medesime, ma che dipenda ancora dalla forza e dall' indole dell' eccitamento. Hannovi, a mio avviso, degli eccitamenti diffusibili, degli altri non diffusibili; giacchè veg-

(44) Vedi la nota (23) della pagina 114 di questo istesso volume. (*Nota degli Editori*).

Digitized by Google

giamo che un punto stesso può concepire talvolta una mutazione o affezione permanente, altra volta una diffusibile. L' indole dello stimolo può dunque influire a dare un eccitamento diffusibile e permanente (*a*) benchè a diffonderlo o non diffonderlo possano anche concorrere lo stato e le circostanze delle parti e delle fibre affette. Ammettendo con Reil e con Humboldt *un' atmosfera irritante o sensibile* tra le fibre nervose che non sono a contatto ma che sono ad una certa vicinanza tra loro; ed ammettendo dietro le osservazioni di Humboldt che questa sfera d' azione sia più estesa quanto è maggiore la forza vitale, si avrebbe un' altra condizione da attendersi relativamente alla propagazione di un eccitamento qualunque da una fibra immediatamente attaccata dallo stimolo ad altre: bisognerebbe cioè calcolare la diversa energia vitale e la corrispondente attività o estensione della suddetta atmosfera (*b*), non omettendo però la qualità dello stimolo e l' indole delle fibre e dell' eccitamento che più d' ogn' altra cosa decide, a mio avviso e come vedremo altrove, della diffusione o non diffusione dell' eccitamento medesimo.

II. *I nervi qualunque sieno formano un pezzo unito o un tutt' insieme per una parte coi loro gangli e plessi, colla midolla spinale, col cerebro e col cervelletto; per l' altra colle infinite moltiplici estremità, papille, espansioni che da essi derivano alle superficie esterne ed interne, agli organi de' sensi, alle fibre carnose de' muscoli tanto soggetti come non soggetti alla volontà, colle quali fibre i filamenti nervosi sono per lo meno uniti intimamente. Tutti questi pezzi di sostanza*

(*a*) Vedi Volume I di queste lezioni pag. 302 303.

(*b*) Vedi *Experiences sur le Galvanisme* par Fréderic Alexandre Humboldt Paris an. VII pag. 214 a 220. Reil *Exercit. anatomic.* Fascic. I.

Digitized by Google

midollare formano ciò che chiamasi sistema nervoso, e la polpa onde sono costrutti sembra in tutti dello stesso getto o della medesima composizione benchè modellata alla diversa organizzazione delle parti.

Il cerebro o il sensorio per una parte, le ultime diramazioni o papille nervose per l' altra formano le così dette da Pfaff *estremità della periferia ed estremità centrali* del sistema nervoso le quali sono ambedue, giusta il linguaggio di questo profondo scrittore » principio e termine dell' atti-
« vità nervosa, e in esse hanno origine quelle o-
« perazioni che animano le ruote di tutta la mac-
« china, e da esse ad altri organi passano e co-
« municano loro un' attività di cui per se stessi in-
« dipendentemente dai nervi sarebbero senza (*a*) ». Altri fisiologi della Germania Platner, Buettner, Reil hanno esternata, già sono vari anni, la medesima maniera di vedere relativamente a queste due estremità del sistema nervoso. All' una di esse, *l' estremità esterna o sia quella della periferia* si applicano gli oggetti che sono fuori dei nervi stessi, e quindi per essa l' animale partecipa delle impressioni che gli provengono dal mondo che lo circonda; alle quali bisogna aggiugnere, a mio avviso, anche le impressioni prodotte dagli agenti diversi, chilo, sangue, liquori varii che si sono insinuati dentro l' animale medesimo. L' altra estremità *interna* o *centrale* è unita all' organo dell' anima o al sensorio, e partecipa di quelle affezioni che nel sensorio stesso si generano (*b*). A mio av-

(*a*) Elementi d' una fisiologia e patologia generale del corpo umano §. 211.

(*b*) « *Corpus animale tamquam globum cavum nobis ima-*
« *ginari possumus duplici superficie, interna et externa, sen-*
« *sibili instructum, qui ab utraque superficie irritamentorum*
« *ope ad actiones incitari possit. Altera superficies, nempe*

Digitized by Google

viso però siccome queste stesse affezioni del sensorio sono sempre precedute ed occasionate dalle mutazioni che gli oggetti esteriori producono nell' estremità periferica del sistema nervoso, così potrebbero le prime considerarsi ancora come una conseguenza, una propagazione, una diffusione delle seconde. Sembra quindi che l' interna estremità indicata dai fisiologi tedeschi non debbasi necessariamente considerar dal fisiologo come un' origine primaria di affezioni. Sembrami che la causa di qualunque affezione del sistema nervoso e di qualunque parte di esso (e per esso di qualunque altro sistema ed organo) si possa ridurre in origine all' eccitamento dell' esterna periferia o sia all' effetto degli stimoli

« *interna, quasi animae organum proximior illius est satel-* « *les; altera externa in peripheria posita mundo et corpori* « *obversa his quasi rebus ad suae efficaciae officinam inser-* « *vit. Externae superficiei sensibilitatem ad coenesthesin et* « *sensus externos, sensibilitatem internae ad organum animae* « *referimus. Verum ratione indolis ab externa sensibilita-* « *te longe discedit interna, quippe quae summo gradu spe-* « *cifica solis cephalergis irritari potest. Ab una hac super-* « *ficie ad alteram nervi chordarum instar extensi interius ab* « *anima, exterius a mundo et corpore ad actionem susci-* « *tati mundum et corpus cum anima maritant* ». *Platner* Nuova antropologia pei medici e filosofi. *Lipsia* 1790 §. 3 Vedi *Comment. di Brera* Vol. 1. pag. 220. Nota (*b*).

« *Extremitas cerebralis, quam et radicem dicam, omni-* « *bus nervis eadem est in organo animae, quippe quo nervi* « *omnes ad organa sensoria et voluntaria exeuntes radi-* « *cantur ..... Altera extremitas peripherica, quam et a-* « *picem appellabo; ad extremos corporis fines excurrit....* « *Mutatio a stimulo in extremitate nervi peracta impressio* « *salutatur, et interna est, quae in radice contingit. Im-* « *pressiones internae a cerebro per nervum versus corporis* « *ambitum, impressiones externae sursum ad cerebrum pro-* « *pagantur etc.* « Buettner *Functiones organo animae peculiares. Dissertatio inauguralis Hallae* 1794. Vedi comment. suddetti Vol. cit. pag. 221.

Digitized by Google

esterni sulle estremità nervose. Dentro queste sedici proposizioni è ristretta la mia e forse la più semplice fisiologia relativamente a quest'importante materia.

III. *Facilmente i varii nervi differiscono tra loro non solamente per l' esterna loro disposizione adattata alla diversa struttura degli organi ai quali servono, ma anche per l' intima organizzazione* (la moule intériure) *diversa nei nervi dotati di diverse specie d' eccitabilità, e perciò suscettibili di diversi modi d' eccitamento. Sembra anzi che lo* specifico *dell' eccitabilità e dell' eccitamento dipenda dallo* specifico *dell' intima tessitura. Sembra che il ripetersi o il diffondersi dell' eccitamento* (1.) *a' varii pezzi del sistema nervoso esiga una certa identità o analogia di struttura tra il pezzo primariamente o immediatamente eccitato, e gli altri ai quali dee diffondersi l' eccitamento. Quindi un dato eccitamento di un pezzo qualunque di sostanza midollare o di un plesso nervoso o di un ganglio cui sieno continui varii filamenti potrà diffondersi a preferenza in alcuni di essi, in altri meno.*

Il nervo acustico, per esempio, nelle di cui fibre dee ripetersi o diffondersi l' eccitamento specifico dell' udito sembra dover essere diverso in tutta la sua estensione e nell' intima sua tessitura dal nervo ottico, in quella guisa che sono diversamente temprate o formate le estremità o le espansioni dell' uno e dell' altro, atte le une ad essere eccitate dalle onde sonore, le altre dalla luce. Siccome diversi organi muscolari in ragione di tessitura si risentono di diversi stimoli loro omogenei (come vedremo parlando della contrattilità), senza che la differenza della tessitura apparisca all' occhio; così diversi nervi, benchè in apparenza omogenei, possono avere una diversa intima organizzazione, e deggiono in forza di essa esternare un' attitudine

Digitized by Google

differente (come vedremo parlando della sensibilità specifica). In una Lezione dedicata particolarmente all' organizzazione svilupperemo meglio le idee che qui non tocchiam che di volo. Ciò che diciamo intanto della differenza di certi nervi tra loro può applicarsi ad infiniti nervi e a varii pezzi di midolla cerebrale. Possono quindi aver luogo infiniti gradi di differenza e di analogia, benchè non discernibili all' occhio, tra nervi e nervi, pezzi e pezzi di cervello, pezzi di cervello e principii nervosi ec., e possono intendersi così i varii gradi di particolare consonanza o di identità che legano particolarmente certe parti tra loro. Chi ha qualche gusto in simili materie prevedrà abbastanza potersi derivare le particolari simpatie non solo dalla prossimità, contiguità, sfera d' azione tra fibre e fibre (come vedremo a suo luogo) ma da una analogia o continuazione di struttura organica tra i nervi consenzienti o le fibre qualunque sieno che particolarmente simpatizzano.

IV. *Avvi una differenza di ufficio tra i diversi pezzi di questo grande sistema. Le estremità ed espansioni nervose ed i semplici filamenti o cordoni concepiscono un dato eccitamento e lo diffondono o nelle fibre muscolari colle quali si uniscono e si cotemprano, o nè plessi, gangli, midolla spinale, cervello coi quali sono continui: così lo propagano da un punto ad un altro della macchina, dalla periferia al centro, dal centro alla periferia. Ma ne' plessi e ne' gangli, nella spina e sopra tutto nel cerebro accade qualche cosa di più. In questi pezzi hanno luogo delle unioni particolari, delle comunicazioni o mescolanze di nervi diversi provenienti da varie parti, e si effettuano però in questi luoghi reciproche participazioni e moltiplici riparti o diramazioni di eccitamento.*

Queste diramazioni o questi riparti di eccitamento dai quali vedremo a suo luogo procedere i con-

Digitized by Google

sensi o le simpatie, si chiamano da Pfaff *riflessioni delle impressioni*. Queste riflessioni si fanno, a suo avviso, a preferenza in que' luoghi ne' quali le fila nervose divergono dalla retta lor direzione, e unendosi ad angoli le une colle altre formano le così dette anastomosi. Quanto maggiore è la quantità delle fila nervose che uniscono insieme: quanto più intima è questa vicendevole unione e miscela, tanto più esteso e perfetto è ancora il consenso dell' organo immediatamente eccitato cogli altri organi del corpo. I punti ove si effettua codesta riflessione e comunicazione di impressioni, sono i luoghi ne' quali le fila semplici de' rami nervosi le une coll' altre si anastomizzano, e i luoghi pure ne' quali le propagini nervose s' imboccano nel tronco comune. Quindi i punti principali della suddetta comunicazione sono i plessi nervosi in cui molti rami si anastomizzano: i gangli ove i rami di nervi diversi sono gli uni cogli altri intimamente impastati, e che mandano poi nuove ramificazioni ad organi vari; e la midolla spinale ed il cerebro mediante i quali tutti i nervi qual più qual meno vengono intimamente riuniti. I gangli però ed il cervello presentano i luoghi più importanti di comunicazione. Il cervello può quasi considerarsi come un gran ganglio, giacchè in esso egualmente fassi un' intima unione de' nervi tra loro (*a*). Qui le idee del fisiologo tedesco combinano in parte colle mie. Nel cervello in fatti sembrami che le fibre di tutti i nervi si uniscano in qualche maniera perdendosi nella midolla del cerebro, almeno ai nostri occhi, le tracce de' nervi singoli che in esso convengono e facendosi ivi direi quasi un impasto solo di tutte. Quindi quei maggiori rapporti che in ragione di contatto o di miscela legano insieme certi nervi mescolantisi in un ganglio, potrebbero supporsi legare

(*a*) Pfaff. §. 246 247.

Digitized by Google

ed unire nel cerebro tutti i nervi tra loro; ed in questo senso i gangli sarebbero paragonabili al cervello accadendo ne' gangli in piccolo ciò che più in grande accade nel cerebro, la miscela cioè od il legame qualunque di varii nervi tra loro (*a*). Possono però a mio avviso conservarsi nella gran massa del cerebro in apparenza uniforme delle riflessibili differenze, benchè a noi ignote, di tessitura tra certe fibre nervose e certe altre, tra certi pezzi e certi pezzi di cervello, e così de' rapporti particolari e

(*a*) Nel cervello si uniscono e si impastano dirò così, molti nervi insieme: ne' gangli accade lo stesso. Dal cervello si distribuiscono i nervi a diverse parti del corpo le affezioni delle quali si raccolgono perciò nel cerebro stesso: così dai gangli si distribuiscono a varie parti varii filamenti che ne' gangli stessi comunicando fanno simpatizzare queste parti tra loro. « *Cum ganglia*, dice Scarpa, *tum quae in minoribus, cum* « *quae in majoribus animalibus sunt, cum humana structura* « *conveniant, consequi necessario videtur naturam in quali-* « *bet animantium specie hac una vel saltem caeteris prae-* « *stantiore usam fuisse, ut plurium conjugationum nervos* « *unicuique corporis parti dispertiret. Unius enim gangli o-* « *pe natura vel unum atque unicum nervum in fila et te-* « *nuissima stamina solvit, ut eadem in plures dissitasque* « *partes dispergat, vel simplices nervos hinc illic diffusos* « *in unum quasi nodum aut receptaculum colligit, collectos* « *associat, componit, miscet, compositos denique ad par-* « *tes omnes diffundit.* » *Anatom. annotat.* lib. I. cap. I. §. XXXI. Ecco in questa parte una riflessibile analogia tra i gangli ed il cervello. Questa medesima analogia viene espressa anche da Sementini *Institut. Physiolog.* cap. 1. 8. 336. 337. 338. In quegli animali, che non hanno midolla allungata, dice Cuvier, i tronchi nervosi provenienti dalle gambe del cervelletto si gonfiano i gangli, o si riuniscono due o tre per formare un ganglio comune; ed è solamente da questi gangli che partono per l'ordinario i fili che si portano alle parti. Negli animali a sangue bianco che hanno una produzion midollare doppia e nodosa, come gl' insetti, i crostacei e certi vermini, i nervi nascono tutti da nodi o gangli anteriori al cervelletto. Cuvier *Anatomie comparée* Tom. II. p. 123.

Digitized by Google

delle consonanze tra certi pezzi di midolla cerebrale e certi nervi. Possono anche alcuni nervi non oltrepassare colle lor fibre nel cerebro certi dati confini e certe sfere, e può l'eccitamento specifico di certi pezzi di cerebro essere circoscritto a queste sfere medesime e non estendersi che ai nervi che le toccano (45). Simili imperfette maniere di spiegarci sono prese in prestito dalla fisica generale de' corpi, perchè la fisica animale non è ancora tanto conosciuta nel suo particolare da somministrarcene

(45) Troviamo in questo paragrafo del nostro autore tali espressioni, che ci autorizzano ad asserire, che se il Tommasini esso stesso avesse potuto curare questa edizione della sua fisiologia, avrebbe senza meno abbracciato tutte quelle innovazioni, che in progresso di tempo sono state apportate a questa branca degli studii fisici. Imperocchè, per esse espressioni ci è aperto, che egli fin d'allora di esse aveva un certo presentimento. In fatti qui egli dice senza mistero, « che vi è una certa analogia tra « il cervello ed i gangli rispettivamente ai nervi che vanno ad u- « nirsi tanto nel primo che negli altri; e che in questi acca- « de in piccolo ciò che più in grande accade nel cerebro «. Più oltre soggiunge « che possono conservarsi nella gran massa « del cerebro, in apparenza uniforme, delle riflessibili differenze « di tessitura tra certe fibre nervose e certe altre, tra certi pezzi e « certi pezzi di cervello, e così de' rapporti particolari e delle con- « sonanze tra certi pezzi di midolla cerebrale e certi nervi »; nella quale foggia di ragionare, ognuno già scorge il presentimento delle dottrine di Gall, e di una scienza *organologica*. Il quale presentimento diventa quasi un'idea accarezzata e quasi stabilita con quello che dice dappoi, e ciò è « possono anche alcuni nervi non « oltrepassare colle loro fibre nel cerebro certi dati confini e cer- « te sfere, e può l'eccitamento specifico di certi pezzi di cerebro « essere circoscritto a queste sfere medesime, e non estendersi « che ai nervi che le toccano. » E poichè al dire di Bacone, le cose che hanno loro radici in natura crescono e si estendono; così queste anticipazioni del Tommasini non isfuggite a qualche altro, e poscia profondamente meditate da un Gall, da uno Spurzheim e da un Georget, diventarono il germe di una vasta importantissima dottrina, feconda di utili applicazioni alle principali branche dell'umano sapere. (*Nota degli Editori*).

Digitized by Google

delle più appropriate. Bastano però, a mio avviso, per abbozzare in qualche informe maniera il meccanismo o la cagione per cui l' eccitamento di dati pezzi di cerebro possa diffondersi, comunicarsi, ripetersi in certi nervi più tosto che in certi altri, in quelli cioè i quali o hanno un' organizzazione analoga ai pezzi suddetti, o tirano le lor fibre immediatamente da essi o da luoghi compresi dentro certi confini o dentro una certa sfera d' azione.

V. *Fors' anche in questi luoghi succede più decisamente che nei semplici cordoni qualche operazione tra il sistema sanguigno e la polpa nervosa. Forse questa polpa riceve dai vasi che trovansi in copia ne' gangli e in vicinanza de' plessi (egualmente come nel cervello dai vasi della corticale) qualche principio qualche stimolo qualche condizione o risorsa che le abbisogna per la sua naturale costituzione e per la sua particolare attitudine.*

Questo sarebbe un altro punto di vista sotto il quale sembrerebbero i gangli emulare i rapporti che ha il cervello coi nervi. Noi ignoriamo in che consista l' attitudine della midolla nervosa all' eccitamento ed alle operazioni che ne sono il risultato. Certamente però quest' attitudine debb' essere attaccata alle condizioni fisiche dell' impasto e dell' organizzazione, e queste condizioni deggiono dipendere dal complesso e dalla proporzione de' principii onde la midolla viene irrorata e nutrita. Abbiamo veduto nella Lezione nona (*a*) gli argomenti che appoggiano l' influenza del sistema sanguifero sul mantenimento dell' eccitabilità o delle proprietà vitali del sistema nervoso. I rapporti e l' armonia che noi osserviamo tra l' attività del sistema sanguigno e l' eccitabilità de' nervi sembrano particolarmente dimostrarla. Ora nei gangli noi abbiamo appunto

(*a*) Vedi pag. 135 e 143 di questo stesso volume.

Digitized by Google

una copia di vasi sanguigni maggiore che nei cordoni nervosi, siccome ne abbiamo del pari una gran copia nella corticale del cerebro. Falloppio che per asserzion di Lancisi fu il primo discuopritore de' gangli, li descrisse come aventi il colore di carne; ed in fatto il loro colore, se non è rossigno, è però molto men bianco che quello de' semplici cordoni nervosi. Vieussens annunziò i gangli come contessuti di fibre nervee e di molte arterie e vene involte nelle membrane che serrano questi corpicciuoli. (*a*). Parvero i gangli anche a Johnston abbondare di vasi sanguigni (*b*); e Monro pure trovò nella sostanza de' gangli, riguardo al colore ed alla tessitura, moltissima rassomiglianza colla corticale del cerebro, e sospettò che si potessero guardare questi corpi *come sorgenti di nervosa materia ed energia* (*c*). Questo sospetto è stato sicuramente portato più innanzi del giusto. Pure assicurati come siamo (*d*) che i vasi sanguigni seguitano costantemente la midolla nervosa nelle sue diramazioni: portati per giusti motivi a credere che il sistema sanguigno influisca coi principii che adduce a mantenere nella polpa nervosa quell' irrorazione quella tempra quelle condizioni fisiche che la costituiscono organizzata ed eccitabile com' è: istrutti dall' ispezione anatomica che i suddetti vasi sanguigni abbondano ne' gangli più che ne' semplici cordoni nervosi siccome abbondano di fatto anche nel cerebro; siamo per lo meno portati a sospettare che quell' influenza che i vasi sanguigni esercitano da per tutto sulla polpa nervosa, si eserciti più abbondan-

(*a*) Vedi Lancisi ad Morgagnium *Dissertat. De structura et usu gangliorum.*

(*b*) Vedi Compendio delle Transazioni anglicane. Saggio citato di Jhonston.

(*c*) Vedi *Monro* Sulla struttura e funzioni del sistema nervoso.

(*d*) Vedi la mia Lezione nona.

Digitized by Google

temente ne' gangli che ne' semplici cordoni nervosi, rilevando così un altro punto d' analogia tra i gangli ed il cervello (46) (*a*). Così che consideran-

(46). Ecco qui quello che abbiamo detto nell' antecedente nota (45), confermato nel modo il più solenne che si potesse desiderare. Non solo i gangli, egli dice, si rassomigliano al cervello, perchè sono altrettanti centri ne' quali si riuniscono parecchi cordoni nervosi, ma ben anche perchè tanto negli uni che negli altri abbondano i vasi sanguigni più di quello che nei cordoni nervosi, e sembrano mantenere nella polpa nervosa quell' irrorazione, quella tempra, e quelle condizioni fisiche, che la costituiscono organizzata ed eccitabile com' è. (*Nota degli Editori*).

(*a*) Un' altra riflessione potrebbe confermare quest' analogia. I gangli presentano altrettanti luoghi, ove si uniscono molte fila nervose, e ond' escono varii nervi che si propagano su varie parti del corpo. In questi luoghi di unione e di uscita si trovano più abbondanti i vasi sanguigni. Ora anche in questi luoghi del cervello dai quali propriamente escono le varie coniugazioni dei nervi, si trova per le osservazioni di Vicq-d-Azyr maggior copia di sostanza corticale, o sia di vasi sanguigni. La sostanza grigia o corticale dic' egli, non si trova già solamente all' intorno del cervello, ma è distribuita nel suo interno. Bisogna dire che gli usi della sostanza grigia sieno grandi; giacchè indipendentemente dalla porzione di questa sostanza che le circonvoluzioni contengono, se ne osservano degli ammassi più o meno considerabili presso le diverse origini de' nervi. Così presso il primo e secondo paio sono i corpi striati ed i talami de' nervi ottici. Presso il terzo paio avvi uno spazio nerastro che può guardarsi come una modificazione della sostanza corticale. Il quarto paio esce al di sotto delle protuberanze quadrigemelle, il cui nocciolo è composto di sostanza corticale. Il quinto, sesto e settimo si trovano nelle vicinanze della protuberanza anulare ove la sostanza grigia è mescolata colla bianca. L' ottavo ed il nono sono situati presso all' eminenza olivare ove Vicq-d-Azyr ha osservato un miscuglio particolare di sostanza grigia. Dunque si può dire che se ne trova presso l' origine di tutti i nervi, alla funzione dei quali sembra che la sostanza grigia sia necessaria. Vedi Vicq-d-Azyr *Récherches sur la structure du cerveau. Mémoires de l' Academie des sciences* an. 1781 pag. 499. (*)

(*) Come lo abbiamo già accennato nella nota (13) alla pa-

Digitized by Google

do identici col cervello i nervi tutti, i plessi, i gangli ec.; anzi considerando tutto il sistema nervoso come una continuazione di cervello, altro non veggiamo ne' gangli se non ripetersi in essi ciò che si effettua nel cerebro; unione di filamenti nervosi, uscita e distribuzione de' medesimi (IV.), maggior copia di vasi sanguigni, intimo legame della midolla nervosa con essi e facilmente maggior influenza di questi sulle proprietà o sulle doti organiche della midolla medesima.

VI. *Ma ciò che più di tutto importa si è che in alcuno di questi pezzi, facilmente nel massimo che nell' uomo è il cervello, siccome esiste il maggior concorso di sostanza midollare e il maggior centro di comunicazioni, così esiste il sensorio; che è quanto dire: solamente a questo maggior pezzo o a questo centro d' unioni (sia il cervello o altra parte di midolla che ne tenga le veci) compete quell' organizzazione che il sensorio esige: solamente a questo maggior concorso di fibre midollari competono le condizioni necessarie a quell' eccitamento da cui dipende la percezione: solamente*

gina XVI dalla prefazione di questo volume, il celebratissimo Gall assegna alla sostanza corticale una struttura vascolare; e pensa che questa sia la matrice della sostanza midollare. Di modo che ovunque egli la riscontra, tanto nel cervello che nello spinale midollo e ne' gangli gli attribuisce l' ufficio di *dare origine* e di *rinforzare* i fascetti di fibre del tessuto midollare o fibroso, ch' egli stima essere una produzione di quella. Ognun vede però, che questa opinione, niente affatto appoggiata da validi argomenti, messa a paralello con quella di Vicq-d-Azir, che il nostro Autore sembra vagheggiare, diventa una cosa di sì picciolo valore, che forse non sarà più ricordata che per erudizione. Quanto non è più filosofico il dire: che trovasi sostanza grigia presso all' origine di tutt' i nervi, perchè alle loro funzioni sembra dessa necessaria, di quello che il dire che dessa è la loro matrice? Ora sono pochi quelli che non pensino, che le parti animali, e specialmente le nervose hanno tutte una esistenza propria ed indipendente, e che non nascono nè crescono le une alle spese delle altre come molti credevano a somiglianza dei rami degli alberi e delle piante. (*Nota degli Editori*).

Digitized by Google

questo pezzo è sucettibile di quell' eccitamento che è l' espression del volere, e che diffuso a certi muscoli diventa in essi moto volontario.

Noi ignoriamo finora e probabilmente ignoreremo per sempre l' arcano profondo dell' organizzazione. Non possiamo perciò essere a portata d' intendere il meccanismo e gli ordegni segreti per cui una data parte, un dato organo, è suscettibile di certe determinate operazioni. Sappiamo soltanto che gli organi diversi sono differentemente costrutti, e lo argomentiamo non solamente dall' esterna differente configurazione e dalle diverse qualità sensibili ma più di tutto dai differenti fenomeni o effetti che questi organi sviluppano quando vengono messi in azione. Così sappiamo per induzione che un dato eccitamento debb' essere il risultato di stimoli applicati ad una data eccitabilità, e che questa eccitabilità specifica debb' essere la conseguenza o il risultato di una data organizzazione. Quando parleremo dell' organizzazione in particolare vedremo sin dove si possa spingere lo sguardo in sì fatta materia. Intanto siccome ignoriamo il meccanismo per cui certi nervi sono suscettibili di un dato eccitamento, il nervo ottico per esempio della vista, l'acustico dell' udito, l' olfattorio dell' odore ec.; così ignoriamo ancora il meccanismo particolare per cui il cervello è suscettibile di quelle mutazioni o di quegli eccitamenti che deggiono corrispondere alle diverse operazioni animali *percezione*, *attenzione*, *volontà* ec.. Quel pezzo di sistema nervoso dove si effettuano queste operazioni è chiamato sensorio; e questo pezzo debb' essere quello sicuramente che è a portata di partecipare di tutte le affezioni della periferia o sia delle mutazioni de' nervi di tutte le parti. Quand' anche l' esperienza non ci assicurasse che nell' uomo, intercetta la comunicazione di un nervo qualunque col cerebro, l' eccitamento di questo nervo non genera

Digitized by Google

la percezione, l' istessa ispezione anatomica ci persuaderebbe che il cervello comunica a preferenza d' ogn' altro pezzo nervoso con tutti i nervi suscettibili di cagionar sensazione e con tutti quelli del pari che appartengono ai muscoli soggetti alla volontà. Ci si presenta adunque il cervello come eminentemente disposto a quelle operazioni alle quali dee prestarsi l'organo fisico della *percezione, del volere* ec., Mancando nell' uomo il cervello non è impossibile che qualche altro pezzo di sistema nervoso ne faccia le veci; ma tanto in questi casi, come negli animali mancanti di cervello, il sensorio esisterà sempre in quel pezzo di sistema nervoso che è a preferenza comunicante con tutti i punti della periferia; quegli almeno che forniscono, dirò così, le occasioni alla percezione, e quelli che sono in caso di prestarsi agl' impulsi della volontà.

VII. *I filamenti della periferia e le espansioni nervose degli organi de' sensi sono il punto ove agiscono gli stimoli e sono la sede della sensazione o eccitamento locale. Il cervello o qualche pezzo cospicuo che ne tenga le veci è l' organo del sensorio (la sede dell' anima), l' organo fisico della percezione o di quell' eccitamento cui è attaccata la percezione stessa, il senso del* noi, *il piacere e il dolore, la volizione ec. Le fibre nervose che si insinuano e si perdono ne' muscoli confondendosi colle carnose, formano insieme con esse l' organo della contrazione visibile, la quale non succede però se non in seguito dell' eccitamento de' nervi stessi, sia esso prodotto dall' immediata applicazione degli stimoli ai medesimi nervi o alle fibre nervose insieme e muscolari, sia prodotto dalla propagazione dell' eccitamento volitivo dal sensorio ai cordoni nervosi, che si piantano ne' muscoli volontari e con essi le lor fibre confondono.*

Digitized by Google

La sensazione locale o l' eccitamento immediato degli organi de' sensi per l'applicazione degli oggetti sensibili: la percezione animale o sia l' eccitamento specifico del sensorio e del cerebro che vi corrisponde, e le affezioni ed operazioni che accompagnano la percezione o vi succedono, piacere, dolore, volontà ec. : la contrazione fibrosa per l' immediata applicazione di certi stimoli ai muscoli o sia a fibre nervose insieme e muscolari : la contrazione de' muscoli volontari per la diffusione dell' atto volitivo o sia di un dato eccitamento del sensorio e del cerebro ai muscoli stessi per mezzo de' nervi, ci presentano le quattro classi di operazioni che reggono l'economia animale e che sono attaccate al sistema nervoso. Siccome la contrazione prodotta dall' immediata azione degli stimoli ad organi muscolari sembra essere dipendente dall' eccitamento delle fibre nervose di cui partecipano tosto le muscolari stesse seco loro unite (Vedi n. VIII. e n. XIII): siccome la contrazione ne' muscoli volontari è anch' essa il prodotto dell' eccitamento di certi nervi diffuso ai muscoli suddetti; così la contrazione, tanto prodotta da stimolo immediato come dalla volontà, potrebbe guardarsi in quanto all' organo muscoloso sotto un solo punto di vista; giacchè in quanto al muscolo che si contrae, l' una contrazione non differisce essenzialmente dall' altra. Queste classi di operazioni sono l' una all' altra legate, sono l' una conseguenza dell' altra, soggiacciono tutte alle medesime leggi ed hanno tutte per base della loro particolarità la specifica organizzazione delle parti nelle quali si effettuano. L'esame delle medesime comprende tutto lo studio della fisiologia generale. La contrazione fibrosa prodotta dall' applicazione degli stimoli ad organi muscolosi o a nervi che li penetrano costituisce la base di quasi tutte le operazioni della *vita organica o semplice* così detta,

Digitized by Google

e formerà il soggetto della Lezione decimaquarta. (Solamente l' oscuro eccitamento della cellulare che non ha legame conosciuto di tessitura nè colle fibre muscolari nè coi nervi meriterà di essere considerato a parte.) La sensazione locale la percezione colle altre operazioni animali che vi succedono e la contrazione muscolare legata e subalterna alla volontà costituiscono la base della così detta *vita animale* e formano l' argomento della lezione decima quinta.

VIII. *Gli stimoli agiscono quasi unicamente sul sistema nervoso e per esso sugli organi tutti. Gli stimoli di fatto si applicano sempre o ad estremità, papille, diramazioni nervose suscettibili di sensazione, o a fibre nervose miste colle muscolari, o a nervi che s' impiantano e si perdono ne' muscoli*

Dietro il legame dimostrato nella Lezione undecima tra le fibre nervose e le muscolari sembrami potersi asserire che anche gli stimoli applicati immediatamente ad organi muscolari o a fibre carnose possono aversi per applicati ai nervi o sia applicati al sistema nervoso. È vero che la contrazione di certi organi esige per effettuarsi l' applicazione immediata degli stimoli alle loro fibre muscolari, mentre altri muscoli si contraggono per lo solo eccitamento di cordoni nervosi che in essi finiscono. « Ma non ne segue di qui, dice Pfaff, per nessun « conto che l' azione locale sia essenzialmente di« versa dalla mediata per mezzo dei nervi; essen« do che anche nel primo caso le tenere fibrille « nervee intimissimamente implicate col muscolo « possono subire l' azione di stimolo che non sia « in istato d' agire con abbastanza forza sulle ra« mificazioni nervose meno irritabili (*a*) ».

IX. *La polpa nervosa si risente dell' applica-*

(*a*) Pfaff §. 314.

Digitized by Google

zione dei suddetti. stimoli e si eccita: par verisimile che se ne risenta o si ecciti mutandosi, contraendosi, benchè in una maniera per noi oscura. Questo risentimento questa mutazione qualunque esprime l' eccitamento del sistema nervoso.

L' eccitamento del sistema nervoso siccome è la base dell' eccitamento di quasi tutti i sistemi, così esprime quasi l'eccitamento generale di tutta la macchina. Ma se tentiamo di conoscere da vicino quest' eccitamento o questa mutazione delle fibre nervose, noi non rileviamo niente di più di quello che si è rilevato dell' eccitamento generale della fibra vivente (*a*). O vogliamo esaminare la sensazione o mutazione locale degli organi sensibili al momento in cui subiscono l' impressione degli oggetti esteriori: o vogliamo prender di mira la diffusione di questa mutazione al cervello ed al sensorio, o quella mutazione del sensorio stesso che si richiede per la percezione, o l' eccitamento del cerebro al momento della volontà, e la propagazione di esso per mezzo de' nervi ai muscoli volontari, tutto è arcano per noi. Sono noti i tentativi fatti per ispiegare il meccanismo di queste operazioni. Cadrà altrove in acconcio di accennarli e di persuaderci che la fisiologia non ha fatto un passo solo in siffatta materia, e che probabilmente non abbiam sensi atti a misurare simili operazioni ed a conoscer gli ordegni pei quali si effettuano. Sono non per tanto grandi i vantaggi che ci son derivati dalla filosofia rigorosa a cui si sono sottomesse queste speculazioni. In addietro il fisiologo dal non conoscere il meccanismo del senso e del moto animale si credeva quasi impossibilitato a ragionare su queste operazioni e sulle loro leggi. Presentemente ci basta il sapere che una *data mutazione* delle fibre nervose dee costituirne l' eccitamento, mutazione diversa secondo

(*a*) Vedi Lezione terza, Tomo I.

Digitized by Google

la diversa struttura o le diverse condizioni organiche dei varii pezzi nervosi. Ci troviamo in caso di seguire le leggi anche senza sperare di approfondarne il meccanismo.

X. *Questa mutazione nata dall' immediata applicazion dello stimolo diventa una contrazione manifesta solamente in que' luoghi ne' quali un' appropriata organizzazion lo permette: quindi solamente nelle fibre muscolari che insieme coi nervi formano l' organo della contrazione visibile* (VII): *così diventa percezione solamente propagata al sensorio o a quel concorso di polpa midollare che è organizzato a questa sorta di eccitamento* (VII).

Questo è, s' io non erro, il più semplice aspetto nel quale si possa guardare la progressione, l' incremento e la variazione de' fenomeni prodotti in origine da una medesima cagione, l' *impressione de' corpi esterni*. I corpi esterni portano la loro impressione o il loro stimolo sopra un qualche nervo, e le fibrille di questo si eccitano, e l' eccitamento loro si diffonde o si ripete nelle parti continue ec. Fin che l' eccitamento è nel nervo, sembra essere o qualche cosa di diverso dalla contrazione o fors' anche una contrazione oscura. Quando si diffonde all' impasto di fibre nervose, insieme e muscolari diviene contrazione manifesta perchè così porta la disposizione organica di quest' impasto medesimo. Se vi avessero altri organi diversamente costrutti ma immedesimati, come lo sono i muscoli, col sistema nervoso l' eccitamento de' nervi propagato a questi organi diventerebbe qualche cosa di diverso dalla contrazione, e prenderebbe in somma l' abito corrispondente alla struttura degli organi ai quali fosse diffuso. Così l' eccitamento de' nervi prodotto dall' applicazione degli oggetti sensibili, luce, sali, onde sonore ec. consiste in una qualche fisica mutazione di questi organi corrispondente alla loro

Digitized by Google

organizzazione : ma questa mutazione che esprime la sensazione locale non diventa percezione se non è diffusa al sensorio. Il senso, dirò così, di questa sensazione locale o sia la percezione, non è propria che del sensorio, e quella mutazion fisica che esige per la percezione non può effettuarsi che nel cervello (o in un pezzo che ne tenga le veci) perchè solamente il cervello è organizzato a simil sorta di eccitamento. Quella mutazione adunque qualunque siasi del nervo nata dall' immediata applicazione dello stimolo diventa percezione nel cervello siccome diventa contrazione nel muscolo (*a*).

XI. *Perchè quell' eccitamento* (IX) *si propaghi al sensorio e diventi* percezione *bisogna* 1.° *che sia un eccitamento di una data natura, risultante cioè da certi dati stimoli applicati a fibre nervose fornite di una data eccitabilità :* 2.° *che l'eccitamento suddetto sia d' una certa intensità :* 3.° *che i nervi che l' han concepito comunichino col sensorio o col cerebro per filamenti idonei a diffondere quel dato eccitamento :* 4.° *che il cervello a cui lo diffondono sia suscettibile di parteciparne.*

Possono di fatto alcuni filamenti nervosi essere più o meno idonei a diffondere o a ripetere un dato eccitamento sino al cervello. Possono certi pezzi di cervello essere più o meno idonei a partecipar-

(*a*) *Si on applique une cause d' irritation à un nerf qui « aboutisse à quelque muscle, il en naîtra un mouvement « qui d' un coté se propagera jusqu' au cerveau , et pro- « duira une sensation, et de l' autre , en s' étendant jus- « qu' au muscle, le fera contracter. Il paroit donc que ces « deux effets tiennent à l'organisation des parties aux quel- « les le nerf aboutit, et cet exemple montre clairement que « la sensation et la contraction musculaire peuvent être « excitées par des mouvemens parfaitement semblables, et « par conséquent, qu' il ne sauroit y avoir de différence « entre la force inhérente et la force nerveuse. De la Roche* Analyse des fonctions du systéme nerveux Tom. I. pag. 239.

Digitized by Google

ne e a diffonderlo al comune concorso de' nervi, il *sensorio*. Queste differenze di attitudine a concepire e a diffondere un dato eccitamento deono, come abbiamo accennato, dipendere dalla diversa intima tessitura. Non è maraviglia se la polpa di tutti i nervi e di tutti i pezzi del cerebro ci sembra omogenea e ci sfuggono affatto queste differenze di organizzazione. Ignorando noi l' intima tessitura generale della midolla nervosa, non è maraviglia se ignoriamo anche le particolari differenze. Posto ciò, alcuni nervi ponno essere, a mio avviso, senza apparirli o non suscettibili, o solamente sotto uno stimolo assai forte, di concepire un eccitamento diffusibile sino al cervello, siccome certi pezzi di cervello ponno essere o non suscettibili di parteciparne, o solamente nel caso che l' eccitamento sia gagliardissimo.

XII. *Mancando queste condizioni* (XI) *o alcuna di esse, gli stimoli applicati non produrranno la percezione o la sensazione dell' animo benchè possano produrre la contrazione muscolare concorrendovi le condizioni che per essa si richieggono e che indicheremo poco dopo* (XII). *Però o l' eccesso dello stimolo applicato; o una morbosa condizione che renda idonei a concepire un dato eccitamento nervi che naturalmente non li sono; o una preternaturale suscettibilità del cervello ponno dar luogo a sensazioni straordinarie od almeno aumentar quelle che in istato sano erano oscure. Si può spiegar quindi la morbosa sensibilità di parti che in istato sano o poco o nulla eran sensibili, come per le condizioni opposte si spiega l'insensibilità di altre che erano sensibilissime.*

Quando parleremo dell' estensione della sensibilità e del senso nella macchina animale: quando percorreremo le vicende alle quali può soggiacere questa forma di eccitamento, vedremo che lo stato de' nervi e delle parti loro vicine, le condizioni natu-

Digitized by Google

rali o morbose dell' intima loro tessitura, l' energia dell' eccitabilità o della forza vitale di cui godono, la qualità degli stimoli, il grado ancora, se così piace ai seguaci di Reil e di Humboldt, dell' atmosfera irritante e sensibile tra nervi e nervi possono moltissimo influire o a rendere *sensibili* le affezioni di parti che ordinariamente non lo sono o *viceversa*. I dolori atroci che soffrono in alcune circostanze certe parti ordinariamente dotate di senso ottuso o nullo, l' insensibilità morbosa di altre ad onta della migliore apparente organizzazione avranno del pari una comoda spiegazione. Si concilieranno allora le differenze degli anatomici e de' fisiologi che con troppo rigore han voluto decidere dalla sensibilità o dalla insensibilità delle parti assoggettate all' esperimento la presenza o la mancanza de' nervi.

XIII. *Perchè quell' eccitamento* (IX) *diventi* contrazione manifesta *bisogna* 1.° *che risulti o dall' immediata applicazione di stimoli idonei ad organi muscolosi, cioè a dire a fibre nervose insieme e carnose che formano il solo organo della contrazion manifesta; ovvero dall' applicazione di ùn dato stimolo, o dalla diffusione di un dato eccitamento a cordoni nervosi che vadano a finire in qualche muscolo:* 2.° *che o lo stimolo applicato, o l' eccitamento diffuso sia di una certa intensità:* 3.° *che i nervi stimolati i quali vanno a finire entro i muscoli, abbiano l' attitudine necessaria a concepire e diffondere quel dato eccitamento:* 4.° *che l' insieme dell' organo muscoloso abbia un' organizzazione specificamente atta a risentirsi di quel dato stimolo o eccitamento.*

È molto indifferente a' miei occhi che lo stimolo capace di produrre la contrazione si applichi immediatamente all' impasto di fibre nervose e muscolari onde è formato qualunque muscolo, ovvero si applichi ad un cordone nervoso che si porta ad

Digitized by Google

un muscolo e dentro di esso si perde confondendo seco le proprie fibre. Nel primo caso l' impasto delle fibre nervose e muscolari si eccita immediatamente per l' azione dello stimolo sulle fibre nervose e pel contemporaneo risentimento di esse e delle muscolari che tutte insieme costituiscono un organo capace di contraersi. Nel secondo caso il cordone nervoso a cui è applicato lo stimolo, concepisce un eccitamento proporzionato alla sua struttura. Quest' eccitamento si diffonde ai filamenti di questo cordone che penetrano il muscolo e si immedesimano con esso; e passando l' eccitamento nelle continue fibre nervose che formano un tutt' insieme col muscolo, siamo alle condizioni del primo caso in cui le fibre nervose miste colle muscolari sono state eccitate per l' immediata applicazione dello stimolo. Il ventricolo, il cuore, gl' intestini sono ordinariamente portati ai movimenti ed alle contrazioni che loro competono dall' applicazione immediata degli stimoli alle loro fibre. In questo caso le fibre nervose e tutte insieme le muscolari risentono l' azione dello stimolo e concepiscono l' eccitamento proporzionato alla loro struttura. Possono per altro il ventricolo, il cuore, gl'intestini scuotersi ancora per l' applicazione di qualche stimolo non alle loro fibre immediatamente ma a qualche filamento nervoso che ad essi si porta. In questo caso lo stimolo applicato per esempio ai filamenti del parvago o dell' intercostale produrrà le convulsioni degli organi suddetti perchè l' eccitamento dall' irritazione prodotto nel cordone nervoso si diffonde nelle ultime di lui fibre che penetrano le muscolari e si confondon con esse. Per noi adunque *stimolo immediatamente applicato* ed *eccitamento diffuso* ad un organo muscolare sono una cosa medesima. Purchè adunque vi abbiano le indicate condizioni 2.ª 3.ª 4.ª, è molto indifferente per produrre la contrazione di un muscolo che gli stimoli si applichi-

Digitized by Google

no immediatamente alle di lui fibre, ovvero ai cordoni nervosi che vanno a penetrare il muscolo stesso.

XIV. *Mancando queste condizioni* (XIII) *o alcuna di esse gli stimoli applicati non produrranno contrazione. Purchè però non manchi la* 1.ª *condizione che è assolutamente necessaria, possono variare morbosamente o per qualsiasi scherzo le leggi ordinarie ed accrescersi in modo le condizioni* 3.ª 4.ª (XIII), *che uno stimolo o un eccitamento anche lieve produca una viva contrazione di parti che ordinariamente non solevano contrarsi o si contraevan debolmente dietro una simile cagione. Condizioni opposte spiegano la nessuna contrazione di parti anche sotto quel dato stimolo o eccitamento per cui si contraevan con forza in istato di sanità.*

Non veggiamo sovente uno stimolo anche blando applicato alla superficie degl' intestini produrre talvolta le più gagliarde contrazioni: veggiamo i più lievi eccitanti produrre in alcune circostanze le pulsazioni più ardite del sistema arterioso; e così l'applicazione di poca nicoziana alle narici cagionerà talvolta un eccitamento tale, che, propagatosi dai nervi della schneideriana a quelli del diaframma, ecciterà uno sternuto precipitoso. Altra volta un emetico anche forte ed un drastico non basteranno a produrre la diarrea, dosi generose di stimoli a risvegliare la febbre, molta copia di piccante tabacco a produr lo sternuto. La prima condizione non può esser causa di questa differenza di effetti perchè in ambedue i casi è stato applicato uno stimolo o a fibre nervose insieme e muscolari, o a' nervi l' eccitamento de' quali poteva propagarsi a de' muscoli. Nè meno la seconda condizione potrebbe incolparsi perchè lo stimolo è stato anzi gagliardo nel secondo caso benchè senza effetto, e piccolo nel primo benchè abbia prodotto un effetto grandissimo. Sono adunque le condizioni terza e quarta che possono

Digitized by Google

variare e rendere molto diversa l' influenza delle altre. Nel primo caso o i nervi stimolati hanno avuto maggior attitudine a concepire e diffondere l' eccitamento, o l' organo contrattile ha avuta maggior disposizione a concepirlo. *Viceversa* nel secondo. Questa differenza di attitudine può essere legata ad una data tempra od organizzazione figlia di un particolare temperamento o di una idiosincrasia, come può anche essere effetto di una costituzione o situazione morbosa.

XV. *Dietro queste leggi medesime la contrazione volontaria non è che la propagazione dell' azione o dell' eccitamento volitivo del sensorio a' muscoli atti a parteciparne, e per nervi atti a diffonderlo. Possono questi nervi esser atti a diffondere un altro eccitamento e non* il volitivo; *quindi veggiamo a modo d' esempio convellersi il cuore per una ferita od infiammazione di cervello o di cervelletto, e non moversi sotto l' atto della volontà. Perchè adunque succeda la contrazione volontaria è necessario* 1.° *che in seguito della percezione del piacere o del dolore ec. nasca l' eccitamento volitivo:* 2.° *che questo sia di una certa intensità:* 3.° *che i nervi che dal cervello si portano all' organo muscoloso sieno atti a concepire e diffondere l' eccitamento volitivo:* 4.° *che l' organo muscoloso abbia la necessaria attitudine.*

L' attitudine dell' organo muscoloso a risentirsi di un dato stimolo e non di un altro, o a partecipare di un dato eccitamento a preferenza, basterebbe quasi sola a spiegare perchè certe date affezioni di cervello alterino ed accrescano i moti di contrazione nel cuore, mentre l' azione della volontà o l' eccitamento volitivo del sensorio non vi esercita alcun influsso. Ma siccome si riferiscono de' casi ne' quali i moti del cuore hanno in qualche maniera risentita l' influenza della volontà; perciò è necessario riportarsi anche alle condizioni de' ner-

Digitized by Google

vi che mantengono una comunicazione tra il cuore ed il cervello, ed alla loro attitudine a trasportare un dato eccitamento e non il volitivo: attitudine però che per la tempra particolare di questi nervi in un dato individuo o per delle particolari condizioni morbose può subire de' cangiamenti. Egli è vero che potrebbe per queste stesse cagioni mutarsi la suscettibilità stessa dell' organo muscoloso o sia del cuore, e quindi per essa sola spiegarsi il fenomeno. Ma quanto più mezzi di spiegazioni si presentano purchè dedotti dagli stessi principii, non è ella più sicura la soluzione del problema? L' organizzazione diversa sarà però sempre un gran mezzo a spiegare perchè certi nervi diffondano una data mutazione e non un' altra, o certi organi sieno atti o no a parteciparne, o certi organi infine si risentano dell' applicazione di uno stimolo e non di un altro, come avrem campo di osservare parlando in particolare della contrattilità e della sensibilità. L' acuto Sementini ne' preliminari alle sue *Istituzione Fisiologiche* si mostra proclive a credere che i nervi atti a trasmettere dal cervello a certi muscoli l' azione della volontà sieno in qualche maniera diversi nell' interna loro organizzazione da quelli su i quali la volontà non ha il minimo influsso (*a*). Gautier nella sua dissertazione sulla natura dell' irritabilità presenta pure qualche tratto relativo alla specifica organizzazione degli organi diversi, cagione sufficiente della suscettibilità di alcuni a risentirsi di certi veleni e non di altri, e cagione parimenti dell' influenza di certe potenze ad alterare gli organi del senso e non quelli del movimento (*b*).

(*a*) *Nervis qui carnibus voluntatis nutui obsequentibus di-*
« *stribuuntur singularem natura praestitit habitum, scilicet*
« *ut voluntate regi earum actio posset, quacumque ad id*
« *usa fuerit physica dispositione.*» *Sementini* Instit. physiol. Tom I. pag. 17.

(*b*) Gautier *Dissert. cit.*. Vedi Brera *Sylloge* etc. Tom. I. pag. 46. n. 6.

Digitized by Google

XVI. *Mancando queste condizioni* (XV) *o alcune di esse non succederà in un muscolo il moto volontario. Veggiamo, per esempio, per la mancanza delle condizioni* 3.ª *e* 4.ª *sospeso il moto volontario di certe parti in certe malattie. Possono però darsi delle stravaganze; e purchè non manchino la* 1.ª *e* 2.ª *condizione che sono assolutamente necessarie, ponno vedersi soggette all' impero della volontà e muoversi volontariamente certe parti che d' ordinario o in istato sano non erano suscettibili di risentirsi dell' eccitamento volitivo.*

Legati o resi paralitici i nervi che si portano ad un muscolo volontario, l' azione della volontà non esercita più su di questo alcuna influenza. Accade lo stesso se il muscolo per una malattia qualunque sia malaffetto o disorganizzato in modo da non poter più partecipare dell' eccitamento volitivo che viene ad esso diffuso dal nervo. Mancano in questi casi per malattia le condizioni 3.ª e 4.ª che si richieggono pel moto volontario delle parti. Queste condizioni mancano generalmente in istato naturale al cuore e ad altri muscoli non soggetti alla volontà, sia perchè i nervi cardiaci atti non sieno ordinariamente a diffondere l' eccitamento volitivo, sia perchè l' organizzazione del cuore non sia tale da poterne ordinariamente partecipare. Bisogna dire però che per qualche rara idiosincrasia la tempra di questi nervi o quella delle fibre del cuore possono scostarsi a segno dallo stato ordinario da render possibile la suddetta diffusione e partecipazione dell' eccitamento volitivo; giacchè abbiamo nella storia fisiologica de' casi ne' quali il cuore si è risentito dell' influenza della volontà. Le Cat ricorda un uomo che poteva sopprimere o accrescere a piacere tutte le azioni vitali; e fu pure pubblicato che il signor Felice Fontana ha l' abilità di farsi sorprendere dalla febbre per propria elezione au-

Digitized by Google

mentando le pulsazioni del suo polso sino a quaranta di più, e ch' egli può sopprimere quando vuole ed anche scemare il numero delle naturali battute (*a*). « Quei moti muscolari, dice Darwin, che sono « suscitati da stimoli incessanti, possono essere ca- « sualmente svegliati dal senso di piacere e di do- « lore o dalla volontà, come risulta dai palpiti del « cuore per la paura, dall' aumentata secrezione « della saliva alla vista d' un cibo grato, dal ros- « seggiar delle guance per la vergogna. Nelle Tran- « sazioni filosofiche narrasi di un uomo che pote- « va sospendere a sua volontà per un certo spazio « di tempo il moto del cuore; ed il signor D. mi « ha sovente narrato ch' egli per uno sforzo volon- « tario può aumentar tanto il moto peristaltico de' « suoi intestini, che nello spazio di una mezz' ora « può a suo talento effettuare un'evacuazione (*b*). » Anche Pfaff parlando degli stimoli e delle azioni onde suole risvegliarsi la contrazione de' muscoli, accenna de' casi ne' quali alcuni muscoli ordinariamente non soggetti alla volontà sono divenuti talvolta volontari; e parlando di queste due classi di muscoli si mostra proclive a credere che quelli che non risentono ordinariamente l' influenza della volontà, si trovino al di lei impero sottratti, non già per una specifica attitudine dell' organo a sentire certi stimoli e non cert' altri, ma bensì per l' attitudine particolare dei nervi a diffondere alcuni di essi a preferenza (*c*).

Dietro questo piano che il più freddo esame de' fatti e dei rapporti che insieme gli uniscono mi ha condotto a proporre, sembrami che i fenomeni tut-

(*a*) Vedi *Giornale per servire alla Storia ragionata della medicina* Tom. IX Part. chirurg. pag. 260.

(*b*) Darwin *Zoonomia* cap. VII. *Dei moti d' irritazione* II. Traduz. di Brandis pag. 62 63.

(*c*) Pfaff §. 317.

Digitized by Google

ti della sensazione e della contrazione, del moto organico egualmente come dell' animale o volontario sieno riuniti sotto un solo punto di vista, o ravvicinati almeno tra di loro nella miglior maniera possibile. Parmi che intendere agevolmente si possa come un solo principio o una molla unica tutti li regga egualmente, e che spariscano così le apparenti differenze che la diversa struttura delle parti e l' aspetto diverso de' fenomeni stessi presentano agli occhi del fisiologo superficiale. L' eccitamento del sistema nervoso o sia quel risentirsi che fa la polpa midollare di questo sistema degli oggetti o degli stimoli che immediatamente ne attaccano la periferia, è l' operazione sola che possa guardarsi come il perno o come la molla di tutte le altre. Anzi, per meglio dire, tutte le altre non sono che continuazioni o modificazioni della medesima. Quest' eccitamento (IX) risvegliato dall' immediata applicazione degli stimoli in qualche filamento nervoso o in qualche punto di midolla si propaga o si ripete nelle fibre continue e nei pezzi ad esse collegati e più particolarmente in quelli la struttura de' quali è analoga, e che sono perciò a preferenza suscettibili delle medesime affezioni (III. IV.). Propagandosi però o diffondendosi di fibra in fibra e di pezzo in pezzo l' eccitamento stesso, è costretto a subire delle modificazioni corrispondenti alla disposizione organica dei pezzi nei quali si diffonde o si ripete. Quindi diventa contrazione semplice, organica, involontaria dove l' organizzazione rende le parti suscettibili di questa forma di eccitamento: diventa eccitamento del sensorio e genera la percezione dove l' organizzazione il permette: diventa in fine contrazione volontaria o animale per la ragione medesima (X). Le parti nelle quali si genera per l' applicazione immediata degli stimoli quel primo esterno eccitamento, sono una cosa sola con quelle nelle quali ha luogo la contrazione organica, e colle altre nelle quali ha

Digitized by Google

luogo la percezione, l' eccitamento volitivo e il moto volontario. (II). Queste diverse parti, questi organi differenti che comprendono tutto l' apparato della vita, sono continuazioni l' uno dell' altro e non differiscono tra loro se non per la diversa struttura: a dir meglio sono diversi punti di un pezzo solo ne' quali un travaglio o una disposizione differente rende diversi o modifica i fenomeni generali. Gli oggetti esterni che il mondo ci offre: gli stimoli interni che presentano alle fibre gli umori ed i principii molti insinuantisi dal di fuori dentro la macchina nostra, agiscono generalmente sul sistema nervoso, vale a dire su qualche papilla, filamento, espansione, estremità di questo sistema (VIII). Queste estremità o fibre nervose se ne risentono e si eccitano all' istante. O queste fibre nervose sono immedesimate con fibre muscolari; ed allora questo risentimento stesso è una *contrazione* perchè una sostanza mista di fibre nervee e di carnose è suscettibile di questa forma di eccitamento. O queste fibre sono organizzate alla sensazione (come le sono nei così detti organi esterni de' sensi) e sono continue con quel complesso di sostanza midollare che costituisce il sensorio o sia l' organo fisico della percezione; ed allora quel risentimento propagandosi a questo luogo diventa ivi *l' atto fisico della percezione* medesima. Così in fine questo risentimento o eccitamento che è diventato percezione nel sensorio, può generare l' eccitamento volitivo e diventar moto *volontario* in que' cordoni nervosi, che sono atti a perteciparne e che terminano in organi muscolari disposti a questa sorta di eccitamento. In ultima analisi la contrazione immediata che costituisce la base delle operazioni vitali ed organiche: la sensazione e dietro di essa la percezione, l' eccitamento volitivo, il moto volontario che costituiscono la base delle animali, ci presentano le due classi più generali e più importanti di operazioni che

Digitized by Google

reggano l' animale economia. Andrem tosto a parlare dell' una e dell' altra classe separatamente dopo aver dimostrato in questa Lezione, e nella maniera forse unica che adottar possa il fisiologo speculativo, come queste due classi di operazioni si riuniscano insieme e si confondano nel sistema nervoso che è la base di ambedue.

Digitized by Google

LEZIONE DECIMAQUARTA

Della contrattilità e della contrazione manifesta. Tentativi de' fisiologi per ispiegarne il meccanismo. Leggi, modificazioni, estensione di questa forma di eccitamento.

Quella specie di eccitabilità o di stimolabilità, per cui le fibre attaccate dagli stimoli convenienti si contraggono o si accorciano sensibilmente e con prontezza, sarà da me chiamata *contrattilità*; e così questo sollecito accorciarsi che cade sotto i sensi costituisce quella maniera o quella forma di eccitamento che vuolsi chiamare *contrazione manifesta* (*a*). La parola *irritabilità* con cui Haller ha voluto designare la proprietà che certe fibre hanno di contraersi, non risponde al rigoroso linguaggio che abbiam procurato di adottare; giacchè l' essere una fibra irritabile non porta ad altra idea che a quella di essere suscettibile di *risentirsi di uno stimolo* (47); e ciò è comune tanto alle fibre che si contraggono manifestamente come a quelle che si risentono degli stimoli in tutt' altra maniera o con un oscuro movimento. Parmi adunque che con diritto si possa sostituire la parola *contrattilità manifesta* che spiega la particolare eccitabilità di certe fibre, alla parola *irritabilità* che non rende se non un' idea generale, e che potrebbe perciò scambiarsi di leggeri coll' universale eccitabilità o stimolabilità.

(*a*) Vedi Vol. I di queste Lezioni Tavola III e IV pag. 467 468.

(47) È da richiamarsi a questo luogo quanto abbiamo detto nella nota (26) alla pagina 182 del precedente primo volume di queste critiche lezioni. (*Nota degli Editori*).

Digitized by Google

di tutta la natura vivente (*a*). Siccome le fibre che si contraggono si contraggono sempre in quanto vengono stimolate e in quanto sono suscettibili di contraersi o di mutarsi per l'azione degli stimoli; così la *contrattilità* altro non ci presenta se non una maniera particolare di eccitarsi che compete a certe fibre o sia la stessa eccitabilità generale che in queste fibre, attesa la loro particolare organizzazione, è modificata in guisa da produrre il fenomeno della contrazione manifesta più tosto che un altro (*b*). Qualunque siasi il meccanismo segreto per cui a questa data organizzazione di fibre compete la contrattilità e per cui sono esse suscettibili di manifesta contrazione, sembrami provato però che alla produzione di questo fenomeno concorrano le fibre nervose insieme e le muscolari; giacchè la causa sufficiente della contrattilità non saprebbe meglio collocarsi che nell' *insieme* delle fibre contrattili colle quali sappiamo che la sostanza nervosa trovasi intimamente mescolata ed unita (*c*). I risultamenti delle Lezioni decima ed undecima ci portano di fatto a guardare il sistema nervoso come elemento necessario delle fibre suscettibili di contrazione, o almeno molto interessato in questo fenomeno; ed è perciò che le ricerche sulla contrattilità e la contrazione sembranmi di pertinenza del sistema nervoso, e dovevano unirsi in questo luogo alle altre che riguardano questo primo sistema. Pure, il ripeto per l'ultima volta, quando taluno non persuaso delle ragioni da me prodotte (*d*) si credesse tuttora in diritto di guardare la contrattilità come una proprietà delle fibre staccata ed indipendente dal sistema nervoso, non avrebbe però molti cangiamenti da fare nel piano.

(*a*) Vedi Vol. I di queste Lezioni pag. 181.
(*b*) Vedi Vol. cit pag. 270. 271. 420. 421.
(*c*) Vedi Lezione undecima.
(*d*) Vedi Lezione cit.

Digitized by Google

Basterebbe solo che aggiugnesse il sistema muscolare o contrattile come un sistema di più alla mia Tavola V.ª, e che levasse la presente Lezione dal novero di quelle che appartengono al sistema nervoso, collocandola poi dove più credesse opportuno di parlare della contrattilità muscolare o della così detta irritabilità Halleriana.

La contrattilità di cui parliamo è un dei modi più espressi e più pronunziati dell' eccitabilità animale. Se noi non sapessimo per nostra propria sperienza che i nervi sentono, che è quanto dire si mutano o si eccitano per l' applicazion degli stimoli; e se negli animali che assoggettiamo ai tentativi più forti non ce lo attestassero i contrassegni di dolore che in essi osserviamo, i nervi per se non mostrerebbero all' occhio nostro alcun indizio del loro risentimento; giacchè per quanto forti sieno gli stimoli che loro vengono applicati, la midolla nervosa non subisce alcuna visibile mutazione. Ma le fibre contrattili al tocco degli stimoli si raggrinzano, si accorciano, risaltano, oscillano e mostran chiara la mutazion che subiscono per l' applicazione ed influenza delle potenze irritanti. Non è perciò da stupirsi se questa specie o modificazione dell' eccitabilità generale, la contrattilità, è stata prima delle altre ben conosciuta, almeno ne' suoi effetti, e se la contrazione muscolare ha attirato lo sguardo de' fisiologi pensatori ed è stata in qualche maniera ridotta anche prima della nuova dottrina ai suoi più semplici principii ed al suo vero valore. Quand' io rifletto che l' irritabilità così detta (nel nostro linguaggio contrattilità) fu estesa da alcuni fisiologi a quasi tutte le parti della macchina animale (*a*): quando io richiamo al pensiero le parole di Zimmermann. « L' irritabilità è una proprietà de' « corpi che contiene in se stessa la cagione de' mo-

(*a*) Vedi Vol. I pag. 168. 169.

Digitized by Google

« vimenti delle fibre animali..... Tolta l' irritabi-
« lità, si toglierebbe la vita..... L'irritabilità me-
« rita d' essere annoverata tra le potenze primarie
« de' corpi (*a*) » io mi convinco sempre di più che la contrattilità e la contrazione hanno aperto il sentiero alla robusta dottrina di cui vanno giustamente gloriosi questi ultimi tempi. Il seguente passo del medesimo Haller mostra quanto innanzi avea spinto i fisiologi l' osservazione dell' irritabilità e del risentimento delle fibre irritabili all' applicazion degli stimoli. « Alcuni sono arrivati sino
« a prendere questa proprietà delle nostre fibre per
« fondamento di un nuovo sistema dell' economia
« animale e ne hanno dedotte le funzioni de' vasi,
« de' nervi, de' muscoli, in una parola, di tutti
« i nostri organi. Chiunque se ne può convincere
« leggendo il discorso che l' illustre Winter pro-
« nunciò nel 1746 sopra la dissertazione del Signor
« Lups *De irritabilitate* e sopra quelle de' Signori
« De Magni e De la Motte ove essi conchiudono
« che tutte le malattie dipendono dall' accrescimen-
« to o diminuzione dell' irritabilità de' vasi; siste-
« ma pressochè simile a quello che fu difeso da'
« signori Kruger, Nicolai, Whytt, Delio e da al-
« tri fisiologi che riguardano le sensazioni come la
« causa di tutti i movimenti (*b*) ». Diciotto anni prima dell' epoca della nuova dottrina il profondo Fabre guardava l' irritabilità o sia l' attitudine alla contrazione come una proprietà generale più o meno viva ed espressa di tutte le fibre viventi, e si spiegava così parlando di Haller. « Confessa egli
« stesso questo fisiologo d' essere stato vivamente ten-
« tato di stendere l' impero della irritabilità e di
« farne dipendere il movimento delle arterie, quel-
« lo delle glandule, le secrezioni, le febbri ec.,

(*a*) Vedi Dissertaz. di Giorgio Zimmermann *Sull' irritabilità.*
(*b*) Haller *Dissert. sur les parties sensibles et irritables.*

Digitized by Google

« in una parola, di farne la molla unica di tutte le « operazioni della macchina animale. Seguendo que« st' idee quanti lumi non avrebbe sparso questo « Genio sull' arte di guarire? Egli avrebbe termina« ta la rivoluzione che sembra prepararsi ne' si« stemi di medicina (*a*) ». Io per me credo che se non imponevano ad Haller ed in generale a quasi tutti i fisiologi le apparenti differenze de' fenomeni che il nervo ed il muscolo esternano per l'applicazione degli stimoli, la rivoluzione era già fatta, e tutto sin d' allora si riuniva sotto un solo principio. Bastava separare ciò che l' irritabilità muscolare ha di proprio, cioè che la contrazione pronta e manifesta, da ciò che hanno con essa comune anche i nervi, cioè la suscettibilità di mutarsi in qualche maniera o di risentirsi per l' applicazion degli stimoli: bastava considerare questo risentimento come la molla generale della vita, e le forme di esso diverse nel muscolo ec. solamente come altrettante modificazioni della proprietà generale. Ma questo passo non era sì lieve come per avventura sembrar potrebbe a noi che l' abbiam già visto effettuarsi. Esigeva quel raffinamento, quella sublimità di vedute, quell' attitudine a *generalizzare* che forma il carattere di Brown (*b*). Da esso abbiamo appreso la miglior logica di cui si potesse far uso in medicina, e ad esso dobbiamo que' solidi principii che sono l' espressione de' fatti stessi, e che alcuni moderni inquieti di vedersi chiuso il campo ad inventare tentano bensì di rendere in diverse fogge, ma non ponno a meno di non ripetere.

Ma questa proprietà di contraersi o di accorciarsi per l' applicazione degli stimoli, la di cui osservazione ha prodotto tanti vantaggi in fisiologia ed in

(*a*) Fabre *Essais sur différens points de physiol. et de pathol.* Chap. IV.

(*b*) Vedi Vol. I di queste lezioni pag. 170 a 173.

Digitized by Google

medicina, a quali fibre compete? È dessa attaccata ad alcune esclusivamente, o in alcune mostrasi soltanto più che in altre espressa e distinta? Volendo sciogliere una sì fatta dimanda adeguatamente, bisogna distinguere i gradi diversi della contrattilità e della contrazione fibrosa. Se si tratta di un qualche grado di contrazione benchè oscuro ed inosservabile, si avrebbe torto di limitare questa proprietà e questa mutazione alle sole fibre muscolari. Se parliamo di una contrazione vivace, pronta, espressa, oltrepasseremmo del pari i confini del giusto volendola estendere a tutte le fibre, a tutte le membrane e agli organi tutti della macchina animale. Il contraersi o il risaltare vivacemente al tocco degli stimoli è veramente proprio delle fibre muscolari. Quando Haller ha parlato dell' irritabilità ha avuto in mira questa contrattilità manifesta e quest' accorciamento osservabile, e sembrami perciò che con tutta ragione l' abbia creduta particolarmente propria de' muscoli. « Chiamo, diceva egli (*a*), parte « irritabile del corpo umano quella che si contrae « quando un qualunque corpo straniero un po' vio- « lentemente la tocca. Supponendo il contatto este- « riore uguale, l' irritabilità della fibra sarà tanto « maggiore quanto più si raccorcia. Quella che leg- « germente toccata oltre il dovere si abbrevia, sa- « rà irritabilissima, come pochissimo lo sarà quel- « la che non soffre che un leggiero cangiamento da « uno stimolo violento..... Se alcuno ha pensato di « poter estendere un certo grado d' irritabilità a tut- « te le parti del corpo animale, al tessuto cellulose « ed ai nervi stessi, rammenterà che nelle mie Me- « morie io non disputo di una potenza nascosta ai « sensi; che io non ho parlato che di una contra- « zione che si offre agli occhi, e che ho dovuto per « la mia stessa definizione escludere dal novero del-

(*a*) Memor. cit.

Digitized by Google

« le parti irritabili tutto ciò che non si contrae in « una maniera visibile ». Quest' ultimo passo giustifica Haller contro molte delle obbiezioni che gli sono state mosse. Vero è che questo fisiologo non ha tirato tutto il partito che avrebbe potuto dall' irritabilità, essendosi limitato all' esame della contrazione manifesta di certe fibre, e non avendo pensato che una stessa proprietà benchè più oscura o differentemente modificata possa essere la base anche di quelle mutazioni che non sono contrazioni visibili. Vero è che Haller ha forse limitata anche più del dovere la stessa contrattilità manifesta, non calcolando abbastanza il genio particolare degli stimoli e il genio dell' irritabilità stessa nelle parti diverse per cui talune ponno starsi immobili anche agli stimoli più forti ed esser poi contrattili manifestamente al tocco di stimoli che loro convengono. Ma almeno relativamente all' oggetto ch' egli mostra essersi proposto, cioè alla manifesta contrattilità, il fisiologo di Berna aveva dall' osservazione stessa delle ragioni per considerarla come particolare alle fibre muscolari. Noi pure qualunque volta nomineremo *contrattilità e contrazione manifesta* intenderemo di alludere all' irritabilità Halleriana o sia ad una proprietà eminentemente attaccata alle fibre muscolari o carnose le quali di fatto sono le sole che al tocco degli stimoli si contraggono e si accorcino prontamente e visibilmente. Crederemmo di essere poco esatti confondendo la contrattilità e la contrazione manifesta de' muscoli con qualunque mutabilità e mutazione oscura di altre parti del corpo, de' nervi, per esempio delle cellulari ec. la quale non ripugna già il credere che sia una *contrazione*, ma che potrebbe anche essere una mutazione del tutto diversa da questa. E quando pure l' eccitamento del nervo, del tessuto celluloso, della membrana ec. consistesse in una contrazione oscura, la contrazione vivace, lo sbalzo, l' accorciamento de' muscoli avrebbe sempre un caratte-

Digitized by Google

re distintive nella sua vivacità; costituirebbe sempre un modo o una forma particolare di eccitamento e meriterebbe d' essere a parte considerato.

Determinato il senso in cui crediamo la contrattilità e la contrazione manifesta una proprietà caratteristica delle fibre muscolari, non sembra incompatibile coi nostri principii l' accordare che un grado oscuro di contrattilità possa competere anche a moltissime altre parti del corpo. Molti di fatto e assai profondi fisiologi hanno estesa la contrattilità (irritabilità da essi chiamata) a tutti i pezzi e a tutti i punti della macchina animale e della natura organizzata (*a*); e guardando la contrazione come la maniera generale ch' hanno di risentirsi degli stimoli in tutte le fibre viventi, si può dire che proposero nella contrattilità un sinonimo dell' eccitabilità generale. L' acuto Fabre nel secondo e quarto capitolo del suo *Saggio* combatte fortemente le ragioni di quelli che credono i nervi non suscettibili di alcun grado di contrazione, e deriva dalla diversa tessitura e disposizione delle fibre nei nervi e ne' muscoli la cagione per cui in questi la contrazione è viva e palese, in quelli inosservabile (*b*). Cigna nelle sue *Tesi* sull' irritabilità dichiara esso pure questa proprietà che hanno le fibre di contraersi per l' applicazione degli stimoli come una proprietà generale della materia vivente a segno che, tolta alle fibre l' attitudine alla contrazione, il corpo animale si ridurrebbe tosto alle condizioni de' corpi inerti e de' cadaveri (*c*). Il celebre Leopoldo Caldani comunicò molt' anni già sono al Professor Gallino un suo sospetto « che le cellulose investien« ti non solo ma componenti in parte i nervi sie« no dotate d' una specie di lieve irritabilità o con-

(*a*) Vedi Vol. I di queste Lez. pag. 168 169.
(*b*) Fabre *Essais sur différens points de physiol. et de pathol.*
(*c*) Cigna *Theses de irritabilit.* Augustae Taurinorum 1757.

Digitized by Google

« trattilità che, messa in azione dagli stimoli o dal-
« la volontà o sia piuttosto da certe particolari co-
« stituzioni di mente, comprima la midolla conte-
« nuta nelle minime cellette componenti i nervi
« ec. (*a*). Gallino stesso non solamente adotta l'i-
dea che l' attitudine del tessuto cellulose a trasmet-
tere le impressioni alle fibre nervee sottoposte di-
penda da una capacità che hanno gli elementi o le
fila che lo compongono di avvicinarsi reciprocamen-
te o perturbarsi nella loro mutua positura (il che
porta necessariamente all' idea di una contrazione):
ma sospettando che senza bisogno di vasellini e di
fluidi particolari quest'approssimazione e questo per-
turbamento degli elementi basti anche nel nervo co-
me nel muscolo a spiegare in qualche maniera la dif-
fusione delle impressioni (*b*); viene perciò a dichia-
rar quasi il ravvicinamento degli elementi, l' ac-
corciamento, la contrazione come il fenomeno più
generale delle fibre organizzate. Blumenbach in fi-
ne nella sezione quarta delle sue *Istituzioni* sem-
bra non ammettere che una differenza di grado tra
la contrazione muscolare, e quella contrattilità di
cui godono pure, a suo avviso, le parti bianche e
le cellulari (*c*). Ma più decisamente di tutti gli al-
tri Reil, Darwin, Brandis e Gautier estendono la
contrattilità e la contrazione anche a parti che al-
l' esterno loro aspetto non ne sembrano suscettibi-
li, e nelle quali questa forma di eccitamento non
si appalesa per alcun segno visibile «. Le funzioni
« degli organi animali, dice Reil, mi sembrano
« partecipare di una specie di contrazione. In mol-
« ti organi come nei muscoli, nella cute, nel tes-
« suto cellulare ec. questa contrazione è molto evi-

(*a*) Vedi *Saggio d' osservazioni concernenti i nuovi progressi della fisica del corpo umano* di Stefano Gallino pag. 57.
(*b*) Gallino ibid. pag. 54.
(*c*) Blumenbach *Instit. physiol.* Sect. IV.

Digitized by Google

« dente. Anche gli altri organi e particolarmente « i nervi possono probabilmente agire in una ma- « niera consimile, vale a dire per mezzo della con- « trazione della loro materia. La stessa sostanza mi- « dollare dei nervi si può forse contraere o almeno « sembra molto suscettibile di contraersi coll' aiuto « della membrana che la veste, ed attesa la sua « costruzione tubiforme (*a*) ». Gautier sulle tracce di Reil ammette la contrattilità nella massima parte delle fibre organizzate dell' un regno e dell' altro, e deriva soltanto dalla diversa loro organizzazione la causa per cui in alcune come nelle muscolari la contrazione è vivace e manifesta, in altre insensibile ed oscura (*b*). Darwin nella sua sublime *Zoonomia* non dubita di asserire che « le « fibre componenti i muscoli e *gli organi de' sen-* « *si* posseggono la facoltà di contraersi, e che le « circostanze che accompagnano questa forza di con- « trazione messa in atto stabiliscono le leggi del « moto animale (*c*). » Secondo questo scrittore gli « organi immediati de' sensi (per esempio la retina dell' occhio) sono probabilmente formati di mobili fibre suscettibili di contrazione come i muscoli (*d*). « Questi organi de' sensi, dic' egli, sono for- « mati egualmente da motrici fibre inviluppate nel- « la sostanza midollare ..... E quando parliamo del- « la contrazione della parte fibrosa del corpo, in- « tendiamo tanto la contrazione de' muscoli quanto « degli organi immediati de' sensi (*e*) ». Pensa finalmente Brandis che una contrazione inosservata della midolla nervosa, contrazione che si propaghi

(*a*) Vedi *Memoria sulla forza vitale* di G. C. Reil. *Com. ment. medic.* di Brera Vol. II. pag. 13.

(*b*) Gautier *De irritabilitatis notione et natura.*

(*c*) Darwin *Zoonomia* Cap. IV. *Leggi delle causazioni animali* I.

(*d*) Opera citata. *Spiegazioni e definizioni* Cap. III. 3.

(*e*) Ibid. II. 5.

Digitized by Google

sino al sensorio, spiegar possa i fenomeni del sistema nervoso più chiaramente delle altre teorie; e si crede in diritto di ammettere almeno come più probabile questa spiegazione perchè ha una massima analogia con tutti gli altri fenomeni del corpo organico (*a*). Io non trovo, a dir vero, motivo alcuno per negare qualunque grado di contrattilità e di contrazione nella midolla de' nervi e nelle altre fibre non muscolari, siccome non trovo nè meno necessario di ammetterla per la spiegazione de' fenomeni che ci presentano i nervi stessi e le altre fibre attaccate dagli stimoli. Non ripugnerebbe il supporvela perchè a molti animaluzzi gelatinosi forse più molli della polpa midollare de' nervi e ne' quali non trovasi indizio di sostanza muscolare non è aliena però l'irritabilità e la contrazione (*b*). Non è necessario di ammetterla perchè ad intendere l' eccitamento, a modo d' esempio, de' nervi basta bene che in essi succeda una qual si sia mutazione o modificazione di suo genere, senza che questa debba necessariamente supporsi una *contrazione*. Per lo meno però riman fermo che l' organo sicuramente proprio della contrattilità e della contrazione è la fibra muscolare, dove i nostri sensi rilevano senza equivoco questa forma di eccitamento e dove ne ponno misurare le differenze e le leggi.

Cos' è la fibra muscolare? Quali sono i principii che la costituiscono? Quale ne è l' esterna organica disposizione? Qual rapporto è sperabile di rilevare tra questa disposizione o questi principii, e la forma di eccitamento di cui il muscolo è suscettibile, sicchè intendere sen possa il meccanismo? È noto che lavando replicatamente colla semplice acqua e macerando lungamente un pezzo di muscolo, si spo-

(*a*) Vedi *Comment.* di Brera, Vol. II. pag. 13 Nota.

(*b*) Bonnet Vol. VIII pag. 496. Crichton presso Giannini N. VIII, *Memorie di Medicina.*

Digitized by Google

glia della parte rossa che lo colora e non presenta più che una sostanza fibrosa grigia insipida simile affatto al crassamento del sangue che sia stato ben lavato dai globetti rossi che lo colorano, simile al glutine ed alla cotenna flogistica onde veggiamo coperto il crassamento del sangue stesso estratto nella pleuritide (*a*). È noto che i muscoli contengono pure una materia gelatinosa la quale comunica al brodo la suscettibilità d'inacidire e di somministrare dell'acido acetoso. Si sa la quantità d'ammoniaca che danno i muscoli putrefacendosi, e non si ignorano i risultati ultimi o i residui di questa putrefazione (*b*). Abbiamo altra volta rammentata la prodigiosa quantità d'azoto che i muscoli somministrano trattati coll'acido nitrico, tale che nessun'altra sostanza animale ne fornisce un equivalente (*c*). E calcolando la putrescibilità somma del muscolo, i principii che se ne ottengono, il rubicondo color che lo tinge e più di tutto la base fibrosa della sua tessitura, risalta facilmente la grande analogia che passa tra il sangue o sia gli elementi che lo compongono, e la sostanza muscolare. Si direbbe quasi, e lo sospettano di fatto alcuni fisiologi, che questa sostanza sia l'organo dove la parte fibrosa o glutinosa del sangue più copiosamente si separi, si raccolga e si fissi, se pure è lecito servirci di questo linguaggio preso in prestito dalla separazione di certi liquidi in certi organi forniti di un dato gusto pei liquidi stessi, mentre nel muscolo l'organo medesimo è già composto originariamente di ciò che si suppone in esso separarsi, cioè di sostanza fibrosa; e mostra talmente inerente la *fibrina* alla propria tessitura, che

(*a*) Vedi Vol. I Lezione I pag. 92.
(*b*) Fourcroy *Systéme des connaissances chymiques* Vol. IX. pag. 250
(*c*) Vedi Volume I di queste Lezioni pag. 99.

Digitized by Google

bisognerebbe supporvela anteriore alla pretesa secrezione. Per ciò che riguarda la visibile organica disposizione delle fibre componenti il muscolo e gli elementi che vi riscontra l' anatomia, una porzione qualunque di carne altro non ci offre che delle fibre rosse applicate lateralmente le une alle altre, quasi altrettanti fasci dai quali risultano fibre più grosse che colla loro riunione costituiscono il muscolo stesso (48). « Un muscolo, di Blane

(48) Fra quelli che recentemente hanno applicato allo studio della organizzazione dei muscoli ed al meccanismo delle loro funzioni, meritano di essere precipuamente ricordati i signori Prevost e Dumas. I quali hanno distinto i diversi ordini di fibre, delle quali compongonsi i muscoli, in *terziarie*, *secondarie* e *primarie*. Per fibre *Terziarie* intendono essi quei fili muscolari più grossi che scorgonsi allorchè un muscolo sia aperto longitudinalmente. Ma se una fibra terziaria si separi dalle congeneri, e poscia si faccia in guisa di suddividerla nel medesimo senso, ecco che si ottengono la *Secondarie*. Le *Primarie* poi sono quelle che ottengonsi da una seconda suddivisione fatta su di una fibra secondaria, dalla quale divisione risulta per loro giudizio, che esse fibre primarie altro non sono che altrettante serie di globetti. Noi pure abbiamo fatto osservazioni microscopiche sulla primitiva fibra muscolare, ossia su de' più esili fili di questo tessuto che ci è riuscito di speculare; ed appunto l' abbiamo riscontrata, come asseriscono i prefati autori, risultante di una serie di globetti rossi avvolti od inguainati da una materia diafana di color flavo, che sospettiamo essere un molle tessuto cellulare irrorato di fibrina.

Le sperienze istituite da questi chiarissimi fisiologi, per determinare il meccanismo della contrazione muscolare riferisconsi alle fibre secondarie. Sottoposto il muscolo sterno-pubiano di una ranocchia all' azione del microscopio, mercè la elettricità eccitarono in esso delle contrazioni. In questo atto essi scorsero, che le fibre del muscolo cimentato, le quali prima erano quasi paralelle le une alle altre, per effetto della contrazione in esse eccitata, diventavano sinuose od angolari, e come direbbesi volgarmente si disposero a *zigzag*. Tolta l' eccitazione elettrica, le fibre ripigliarono subito la primitiva loro postura, e cioè di-

Digitized by Google

« (a), anche in tanto solo in quanto che la di lui
« struttura forma un oggetto de' nostri sensi nel suo
« stato di morte ha dei caratteri che lo distinguono
« da qualunque altra sostanza in natura. Il più ri-
« marcabile tra questi è la di lui organizzazione
« regolare in fibre pararalelle ». Queste fibre so-
no unite tra di loro per una tenuissima cellulare:
esaminandole col microscopio si veggono divise in
minori legate insieme nella stessa maniera; nè
l' occhio comunque armato può assicurarsi del ter-
mine di questa divisione. Gli ultimi fili ai quali
ci è dato di giugnere non ci presentano alcuna
apparenza di cavità o di struttura tubiforme, e mo-

vennero rette e paralelle; e ripetuto il giuoco testè descritto, eccoti che di nuovo si fecero sinuose ed angolari.

Ma non contenti i signori Prevost e Dumas di questi speciosi risultamenti, vollero investigare eziandio, quali cangiamenti si operino nel tessuto muscolare, quando esso per una causa meccanica, o per qualsiasi violenza è obbligato ad allungarsi più di quello che lo comporti il suo naturale ed ordinario rilassamento, e quando al cessare di quello sforzo esso si raccorcia e ritorna allo stato primiero. Ossia, hanno essi voluto ben rilevare, quali visibili e distintivi caratteri presentassero tra di loro, e la *irritabilità* propria del solo tessuto muscolare, e la *elasticità* organica di cui è desso fornito indipendentemente da quella. Ed hanno conosciuto, che distesi, nel modo testè accennato, i muscoli sterno-pubiani di una rana, e poscia tagliati, tosto e manifestamente si contraggono. Però guardati attentamente e coll' aiuto del microscopio, non apparvero nè angoli, nè sinuosità, come accadde loro di riscontrare nelle prime osservazioni. Indi eccitarono in essi muscoli le contrazioni mediante l' elettricità, e chiaramente si avvidero, che s' aumentò l' accorciamento, e che le fibre erano mutate dagli angoli già descritti e da una specie di raggrinzamento sopra se stesse. Dunque la contrazione della fibra muscolare dipendente dalla sua organica elasticità è molto diversa da quella che è operata dall' azione della *irritabilità* Halleriana che a lei sola compete. (*Nota degli Editori*).

(a) *Discorso sul moto muscolare.*

Digitized by Google

strano anzi, per quanto è lecito di giudicarne dai nostri sensi, la più semplice composizione la quale potrebbe però esser anche qualche cosa di assai composto là dentro in quel profondo stampo a cui non ci è dato di giugnere. Oltre la tela cellulare che è abbondantissima nel tessuto musculare, copiosi sono oltre modo i vasi arteriosi e venosi che loro provengono dalle parti vicine e che ne penetrano l' intima tessitura. Il sangue che circola in questi vasi dee sicuramente concorrere più d' ogni altro elemento a mantenere le condizioni organiche del muscolo; non però (come Bichat avverte giudiziosamente) in quanto il sangue circola ne' vasi arteriosi e venosi del muscolo stesso, ma in quanto certi principii del sangue si combinano col tessuto intimo della fibra musculare (49). Veggiamo

(49) Uno de' più ingegnosi ed abili osservatori che oggi onorano la Reale Accademia delle Scienze di Parigi, il signor Dutrochet, nella tornata del dì 31 del Novembre 1831 lesse una sua Memoria -- *sopra la forza organizzatrice e sopra la formazione della fibra muscolare* --. Non daremo un completo estratto di lei, perchè troppo prolissa riuscirebbe questa nota, ma invece raccoglieremo quelle cose che a questo punto di dottrina si riferiscono. E innanzi tutto, non senza una qualche compiacenza faremo rilevare, com' esso signor Dutrochet sia d' accordo con noi, o se più ad altri piaccia, come noi siamo concordi con lui nell' assegnare un qualche grado di organizzazione a certa classe degli umori animali, siccome ci siamo studiati di mostrare nella nostra Appendice alla sesta di queste Lezioni. (Vedi l' antecedente Volume dalla pagina 384. alla 419). « La materia liquida degli esseri organizzati, così ei la discorre, « è spesso composta di globuli solidi, sparsi in un liquido sie« roso, i quali in certe circostanze tendono a riunirsi per for« mare dei solidi colla loro aggregazione; tali sono il sangue ed « il latte. Questi liquidi *hanno per così dire il primo grado* « *di organizzazione, essi non sono ancora un tessuto, ma* « *hanno una grande tendenza a divenir tali.* Vi hanno final« mente dei liquidi i quali non presentano alcuna tendenza al-

Digitized by Google

di fatto molte fibre muscolari, per esempio quelle

« l' organizzazione; tali sono gli olii, i grassi, l' albumina e la « gélatina allo stato liquido ».

Ciò stabilito come base de'suoi ragionamenti, egli s'accinge a cercare quali sieno le condizioni che presiedono alla trasformazione degli umori in sostanza solida ed organizzata; e crede di trovarla nella elettricità molecolare, la quale nasce dal contatto di certi corpi sopra i liquidi organici per loro natura coagulabili. Fra i quali niun altro più dell' albumina è sembrato al signor Dutrochet degno di fissare l' attenzione dell' osservatore. « Infatti, dice egli, è questa sostanza che quasi sola si trova « nelle ova degli uccelli (*); essa ne forma il bianco, ed esiste « pure nel giallo, ma associata ad una materia oleosa; e perciò si « può dire essere essa il fondamento della materia organica del « pulcino. L' albumina, del resto, è la sostanza più general- « mente sparsa nel corpo degli animali; esiste nello siero del « sangue, e compone essenzialmente il sistema nervoso, il quale « è per così dire tutto animale ».

I signori Prevost e Dumas avevano già sospettato l' importanza della parte che opera l' albumina nell' economia organica, allorchè ripetendo l' esperienza di Brande sopra la coagulazione del bianco d' ovo mediante la pila galvanica, scoprirono nel coagulo dei globuli simili e quelli del sangue allorchè sono scolorati, a quelli del latte, del pus etc., presentando la medesima apparenza, diametro, disposizione a formar delle fila e degli aggregati (**). Il signor Dutrochet maravigliavasi che i dotti autori testè mentovati non fossero condotti da questa scoperta così interessante per se stessa ad un' altra ancora più importante, alla quale egli era arrivato battendo la medesima via. E ciò è la scoperta della formazione delle fibre musculari e delle loro successive contrazioni, mediante pieghe sinuose.

(*) E perchè quasi sola? Non vi è più il tuorlo, che tutti stimano essere la parte principale di un uovo?

(**) Che cosa sia capace di produrre una corrente elettrica nell' albume dell' ovo, noi non lo sappiamo dire, poichè non abbiamo mai fatta una consimile esperienza. Abbiamo però molte volte guardato attentamente attraverso all' albume del l' ovo, ed anche coll' aiuto di un forte microscopio, e sempre lo abbiamo scorto un liquido omogeneo, eguale a se stesso in ogni sua parte, trasparente e poco dissimile nell' aspetto della sinovia, come lo abbiamo già detto alla pagina 414 del precedente volume.

Digitized by Google

degl' intestini, penetrate copiosamente da' vasi san-

« Se si gettano, dice il Dutrochet, alcune goccie di sangue « nell'acqua leggermente alcalina, mediante la quale i globuli « sono disciolti, e che si collochi sopra una lamina di vetro un « poco di quest' acqua, e che la si metta convenientemente « in comunicazione con i due poli di una pila Voltaica, ve- « donsi ben presto col soccorso di un microscopio, formarsi del- « le fibre muscolari che si contraggono nel modo conosciuto -- « Si ottiene lo stesso effetto con un'emulsione di giallo d' ovo; « soltanto le fibre formate sono gialle invece di rosse. L' a- « zione dev' essere debole, perchè troppo forte ecciterebbe dei « movimenti tumultuosi, i quali nuocerebbero alla distribu- « zione dei globetti. »

Noi non possiamo seguire il dotto autore in tutte le sue ricerche e nella esposizione dei curiosi fenomeni osservati, e quindi convienci mandare il lettore, vago di averne una più estesa e completa notizia, al fascicolo di Gennaio dell' anno 1832, del giornale: *Archives Médicales* etc.

Ma poichè siamo in parlare dell' *organogenesi* della fibra muscolare, non dobbiamo pretermettere un cenno di due bellissime osservazioni del chiarissimo nostro professore A. Alessandrini, di una delle quali già diede conto un' altra volta sin dall' anno 1829 negli *Annali di Storia Naturale*, che allora pubblicavansi in Bologna, e che ora ha riprodotta in una dotta sua Memoria letta il dì 20 del Novembre 1834 all' Accademia delle Scienze dell' Instituto di Bologna, unitamente ad una più recente, che serve di conferma alla prima. Questa concerne un vitello mostruoso mancante di porzione del midollo spinale, che presentò eziandio la singolare anomalia d' essere privo di tutta quella parte del sistema de' muscoli volontari, che avrebbero dovuto ricevere nervi dagli spinali mancanti. L' altra versa su di un altro mostro della specie porcina, il quale a somiglianza del primo mancava della colonna vertebrale, non che della porzione di midolla nella medesima contenuta, giacchè arrestavasi quest' ultima al quinto nervo dorsale. « La te- « sta il collo, la regione anteriore del torace cogli arti corri- « spondenti forniti erano di robusta muscolatura, e secondo « le naturali regole costrutte; ma la parte posteriore del tora- « ce e tutto l' addome avevano l' aspetto di un' ampia vescica « ovoide a robuste pareti aponeurotiche, contro il fondo od in- « feriore estremità della quale erano fissati gli ossi innominati

Digitized by Google

guigni come quelle dell' esterna musculatura, pre-

« che sostenevano gli arti posteriori. Nel punto dove nel torace « incominciava a mancare l' osseo carcame di questa cavità, e « principalmente l' asse vertebrale e la midolla rachidea, ces- « sava pure improvvisamente dal mostrarsi la fibra muscolare. « De' muscoli poi componenti ordinariamente le pareti addo- « minali esistevano soltanto porzioni di quelli che hanno co- « minciamento molto all' innanzi dalla cassa del torace, e che « ricevono diramazioni nervose dai primi nervi dorsali. »

A fronte del laconismo che ci proponiamo in questa nota, non è poi da tacersi, che tanto nell' uno che nell' altro caso, nel luogo dei muscoli mancanti vi erano soltanto quelle parti che risultano formate essenzialmente di semplice tessuto celluloso; e che nel primo caso, gl' integumenti, il tessuto pinguedinoso, il sistema vascolare, le espansioni aponeurotiche e segnatamente l' intero sistema osseo degli arti posteriori mostravano, che ad alterare il loro sviluppo e la loro naturale struttura per nulla influito aveva la totale mancanza dei nervi spinali. Così pure non è da trascurarsi un' altra osservazione del valentissimo professore di Bologna e ciò è: che mentre mancavano i muscoli delle pareti addominali, le fibre muscolari erano visibilissime tanto nel tubo digerente quanto nella vescica orinaria. Del che egli crede di trovarne una ragione in questo, che tanto le fibre muscolari del tubo enterico, quanto quelle della vescica essendo indipendenti dall' impero della volontà, si sviluppino sotto l' influenza del grande simpatico.

Sei corollari egli deduce da queste due osservazioni, de' quali tornaci opportuno accennare i due primi. « 1. Che alla forma- « zione della sostanza e della fibra muscolare contribuisce il « sistema nervoso più che il vascolare; (*) 2. Che la fibra mu-

(*) A nostro giudizio ciò non farebbe guerra a quello che dice il Serres nella sua *organogenesi* della sostanza nerveo cerebrale, e che noi abbiamo riportato nella nota (7) alla pagina 39 di questo volume. Perchè trattandosi di tessuti di un indole affatto diversa, potrebbe darsi che com'è precipua l'ingerenza del sistema arterioso alla produzione della sostanza cerebro-nervosa, così lo fosse altrettanto quella dei nervi cerebro-rachidei alla produzione de' muscoli che dipendono dalla volontà. Tuttavia non è cosa di cui si possa essere lestamente persuasi, che nel fatto della produzione e dello sviluppo di parti, sia più importante il sistema nervoso di quello che il vascolare. Nè vogliamo noi er-

Digitized by Google

sentare ciò nulla ostante un color pallido che le distingue da queste ultime (*a*). Riguardo ai nervi nessuna parte del corpo animale ne riceve maggior copia di quella che ne ricevono i muscoli. Abbiamo già visto come i filamenti nervosi si dividono entro la sostanza muscolare, come ne seguitano e ne penetrano, si può dire, ogni fibra (*b*) e come le fibre midollari si perdono, si ammalgamano e si confondono colle carnose (*c*).

Ma dopo avere anche più minutamente esaminato il tessuto e la composizione della sostanza muscolare: dopo averla assoggettata anche ai più delicati e più difficili tentativi della chimica e dell'anatomia, qual mezzo ci si offre per ispiegare il meccanismo della contrattilità e della contrazione? Qual rapporto ci si appalesa tra questa proprietà, quest'azione, e gli elementi costitutivi o la visibile architettura dell'organo in cui si sviluppa? Non ci bastano sicuramente i principii che ne ricava il chimico guardati ciascuno a parte: non l'aggregato di essi ci esprime la cagion sufficiente di questo fenomeno. Nè meno i varii *sistemi* che il coltello distingue nella composizione di un muscolo, nè l'unione o la con-

« scolare si forma non solo sotto l'influenza della vita anima-
« le ma sotto quella ancora dei nervi della vita organica. »
(Vedi il Volume undecimo del *Bollettino delle Scienze Mediche* dalla pagina 52 alla 55. (*Nota degli Editori*).

---

gerci qui in tribunale e giudicare tra lui ed il Serres, che rapporto all'*organogenesi* del sistema muscolare ha stabilito altri principii ed altre regole della natura. Per le quali, quando fossero ferme ed ineccezionabili, potrebbesi essere condotti a sospettare, che in quei due mostri mancasse un tratto di midollo rachideo, perchè appunto mancavano i muscoli del basso ventre. (Veggasi la prefazione alla sua opera altre volte citata alla pagina xxxij e seguenti.

(*a*) Bichat *Anat. génér.* Tom. III. pag. 247 248.

(*b*) Bichat. loc cit. pag. 251,

(*c*) Vedi Lezione undecima.

Digitized by Google

nesione di tutti insieme ci porta innanzi nella spiegazione delle proprietà vitali che ne risultano. Pur troppo siam costretti a dire del muscolo in particolare ciò che abbiam detto in genere della profonda organizzazione della fibra animale (*a*). L' anatomia e la chimica possono bene farci conoscere o l' esterno superficiale andamento delle parti costitutive o l' indole degli elementi che entrano nella composizione; ma il fondo, la maniera intima, il genio, dirò così, di questa composizione stessa rimane sempre un arcano. Siamo del pari, cred' io condannati a dire della particolare proprietà del muscolo, la contrattilità, ciò che abbiam detto dell' eccitabilità generale (*b*). L' osservazione de' fenomeni che ci si presentano può guidarci ad afferrare i caratteri e le leggi di questa proprietà, ma dai fenomeni stessi non possiamo ascender tant' oltre da intenderne la *manovra* segreta ed il meccanismo. Non solamente poco utili sono stati finora i tentativi de' più profondi fisiologi per rilevare le molle o la causa efficiente della contrazione e quella specifica disposizione organica delle fibre muscolari da cui dee dipendere; ma sono stati anche poco fortunati finora gli sforzi di alcuni per individuare quello tra i diversi principii costitutivi del muscolo, o quella tra le diversi parti a cui sia particolarmente attaccata la contrattilità e la contrazione delle fibre.

Quando Haller cercò nel glutine animale di cui i muscoli abbondano la sede di quell' attitudine che li caratterizza, propose piuttosto una delle condizioni necessarie per la contrattilità di quello che assegnasse il particolare elemento di essa. Il credere attaccata la contrattilità al glutine per ciò che disseccate o spogliate di muco le fibre muscolari non

(*a*) Vedi Volume I. Lezione prima.
(*b*) Vedi Lezione terza.

Digitized by Google

sono più suscettibili di contrazione, non esclude l'influenza di molti altri principii che l'azione del fuoco ed il disseccamento rapiscono al muscolo insieme col muco. La vecchiaia che porta un certo grado di aridità nelle fibre può ben diminuire l'irritabilità, portandovi insieme colla rigidezza un qualche sconcerto nella profonda organica tessitura. Veggo nelle rane attaccate da gagliardi stimoli, da' veleni, dall' elettricità (50), diminuirsi e perdersi l'attitudine alla contrazione, benchè le fibre non abbiano perduto il loro glutine e benchè si abbia la precauzione di mantenerle in un certo grado di morbidezza. D' altronde il glutine non potrebbe influire sulla contrattilità se non in quanto è unito, combinato cogli altri elementi della fibra muscolare ed organizzato in somma in una data maniera; giacchè il glutine o il muco per se, quale per esempio lo osserviamo nel sangue, non dà indizio alcuno di questa proprietà. Sarebbe adunque il complesso sempre degli elementi ed il mistero dell'organizzazione ciò che racchiuderebbe in se la cagion sufficiente di questo fenomeno. Ed Haller istesso nel credere l'irritabilità attaccata al glutine animale confessa però che questa aver dee senza alcun dubbio » una ca-
« gion fisica dipendente dalla disposizione e dall'or-
« dine delle parti le più estreme, alla cognizion

(50) Sembraci essere a proposito il ricordare in questo luogo quello che abbiamo accennato nella postilla (**) alla pagina 149 di questo volume, intorno al modo di operare della elettricità applicata artificialmente ai sistemi nerveo e muscolare. E vogliam dire, che il celebre cavaliere Leopoldo Nobili Reggiano ha dimostrato, che se una corrente di una pila, come annunziava l' immortale Alessandro Volta, applicata per una mezz'ora ai nervi di una rana la spoglia della capacità di convellersi sotto gl' influssi di quella corrente, la medesima rana torna a mostrarsi dotata di sensibilissimi gradi della sua *irritabilità*, ove tosto sia sottomessa all' azione di una corrente contraria (*Nota degli Editori.*)

Digitized by Google

« dei quali pervenir non possiamo co' nostri speri-
« menti troppo materiali e grossolani (*a*) ». Coloro che osarono di paragonare l' irritabilità all' elasticità ad onta de' strepitosi caratteri che distinguono l' una dall' altra proprietà, mostrarono di conoscere assai poco la fisica de' corpi in genere a quella degli esseri organizzati e viventi. Quelli che supposero nelle fibre carnose una struttura vescicolare suscettibile di ammettere a vicenda o di escludere un qualche fluido sottile: gli altri che con Robertson e Langrish hanno cercato il principio o l' elemento di questa forza sconosciuta in una materia finissima, eterea, elettrica ec., meritavano appena in addietro d' essere rammentati; e forse solo in questi nostri tempi potrebbe riuscir men ridicolo l' esame di sì fatte opinioni giacchè la fisiologia speculativa pare che nuovamente inclini a pascersi di emanazioni invisibili e di *materie sottili* (51).

L' attrazione vitale così chiamata da Fordyce nel suo discorso sul movimento musculare (*b*) a me non sembra che un nome sterile di risultati per la spiegazione della contrattilità. Non disapprovo le vedute di questo scrittore che parte dalle idee generali del moto *comunicato* e del moto *originario* o sia del moto *per impulso* e di quello *per attrazione* onde farsi strada a determinare la natura del moto muscolare ed il posto che debba assegnarglisi nell' immensa serie de' fenomeni della natura. Ma il moto musco-

(*a*) Haller *Mémoir. sur les parties sensibl. et irritabl.*

(51) Questa specie di vaticinio sembra verificarsi, poichè ora tutti quelli che s' accingono a meditare e discutere le funzioni de' sistemi nervoso e muscolare, anzi tutte quante le funzioni proprie degli esseri organizzati e viventi, lasciano travedere senza ombra di mistero, di non poter prescindere dall' assegnare grande importanza a quella ingerenza che hanno in esse gl' imponderabili, e particolarmente all' elettricità. (*Nota degli Editori.*)

(*b*) Vedi *Transaz. filosofic.* anno 1788, Part. I.

Digitized by Google

lare o la contrazione delle fibre irritabili non solamente ricusano qualunque confronto coi movimenti cagionati dall' urto o dall' impulso meccanico; ma seguono anche delle leggi molto diverse da quelle alle quali è subordinato il moto de' corpi per attrazione. L' attrazione agisce o sia produce il movimento di un corpo verso dell' altro solamente a certe determinate distanze; e perchè due corpi s' attraggano o non si attraggano, bisogna che si trovino o non si trovino dentro una certa sfera d' azione. Ma le particelle componenti un muscolo sono in un reciproco contatto o ad una data distanza anche prima che una sostanza irritante determini la contrazione del muscolo. La loro distanza non si cangia per l' applicazion di uno stimolo o se si cangia, questo cangiarsi della distanza, questo ravvicinarsi delle particelle, o è posteriore alla contrazione del muscolo e ne è una conseguenza, o è contemporaneo alla contrazione ed è una cosa stessa con lei. In ogni modo non può esserne la cagione. Convengo con Fordyce che le particelle componenti un muscolo vivo e sano sieno più adese o più coerenti che quelle del muscolo di un cadavere o di uno scorbutico. Convengo che al momento della contrazion muscolare la suddetta coesione sia maggiore che non lo è nel muscolo quieto e rilasciato: gli sperimenti del profondo Blane han messo la cosa fuori di dubbio. Convengo in fine che nel tempo della contrazione spasmodica o del rigor muscolare la coesione possa credersi sempre maggiore. Ma questo non è poi altro che un esprimere in altri termini il fatto che il muscolo vivo è più sodo che il muscolo di un cadavere, e che lo è ancora di più al momento della contrazione. Ma come e per qual forza accade che la coesione si accresca? Per quale causa a noi sconosciuta cangiano le condizioni e le rispettive distanze delle particelle componenti il muscolo? In quale maniera e per quale influen-

Digitized by Google

za lo stimolo produce questo cangiamento? O se pure per cagioni a noi ignote lo stimolo cangia le condizioni delle particelle che tocca; se vi induce a modo d' esempio tal mutazione (aggiugnendo ad esse o levando un qualche principio) che la loro reciproca affinità possa aumentarsi, io dimando ancora come lo stimolo stesso applicato ad un dato punto del muscolo cangiar possa le condizioni ed i rapporti anche di moltissime particelle e fibre ch' esso non tocca, e produrre la contrazione anche di quelle sulle quali non ha agito. Dimando di più come persistendo lo stimolo e durando questa misteriosa influenza e questo dato cangiamento di condizioni, le fibre muscolari però alternino la contrazione col rilascio, l' accorciamento coll' estensione ordinaria; alternativa che cade sotto gli occhi di tutti e di cui faremo cenno tra poco. Per me dalle leggi del moto e dell' attrazione in generale a quelle della contrazione delle fibre viventi avvi un salto considerabile che non sarà tale per la natura, ma che tale è per noi sin che non ci è dato di connettere quelle leggi con queste e di dedurre le une dalle altre. Ma appunto questo non saperle e non poterle connettere costituisce in buona analisi il fenomeno della contrazione che si vorrebbe spiegare.

Anche il dottor Blane che lesse nella Società Medica di Londra un anno dopo di Fordyce(*a*) il discorso *crooniano* sul moto muscolare, incomincia il suo lavoro dal paragonare il moto e la contrazione de' muscoli colle altre modificazioni della materia e del moto che ci offre la natura. Paragona la regolare fibrosa tessitura caratteristica de' muscoli colla particolare cristallizzazione de' sali e colle forme regolari di altri corpi, partendo dal principio che ogni specie di materia ha un modo d' aggregazione particolare a

(*a*) Nel Novemb. 1788.

Digitized by Google

se stessa. Riflette in seguito che il moto se non è una proprietà essenziale della materia, almeno per l'attuale costituzione della natura e pei necessari rapporti ne' quali la materia stessa si trova, il moto è indefessamente impresso su di essa, e la quiete non esiste se non come un' astrazion dello spirito o come una fallaccia de' nostri sensi. Riduce anche Blane le cause generali di questo moto o all'impulso meccanico (prodotto in origine dall' azione di animali viventi) o all' attrazione. Prova che la causa della contrazione muscolare non è riducibile a nessun impulso meccanico il quale per se stesso è sempre una cosa secondaria; e sembragli assai confacente all' analogia della natura di riferire il moto muscolare ad una legge originale della materia animata pel cui mezzo le di lei particelle sono dotate d' una forza attrattiva oscura egualmente come la gravità, la coesione e l' affinità chimica. Fin qui questo scrittore combina affatto colle vedute di Fordyce, trattando però la materia con assai maggior precisione e grandezza. Dimostra in seguito con ingegnosi esperimenti che aumentandosi la coesione delle particelle e la resistenza del muscolo a rompersi, non si diminuisce però il volume del muscolo stesso e non si cangia la sua specifica gravità: quanto cioè il muscolo perde in lunghezza contraendosi ed accorciandosi, altrettanto acquista in ampiezza gonfiandosi, rimanendo perciò il volume e quindi il peso specifico inalterato. E per ispiegare come la densità del muscolo possa rimanere la stessa ad onta che il grado di coesione si aumenti tra le di lui particelle (fenomeni che sembrano in contraddizione l'uno coll' altro), propone per congettura che le fibre di un muscolo sieno composte di particelle sferoidali: che nello stato di rilascio queste particelle sieno disposte pel loro asse più lungo nella linea delle fibre, e che la contrazione consista nell' essere il loro asse più corto disposto più o meno nella direzione di questa linea

Digitized by Google

(52). Così tenta questo fisiologo di render ragione e dell' accorciamento e della gonfiezza laterale del muscolo e del volume totale non alterato e dell' accresciuta durezza e coesione. Non si altera il volume perchè le particelle non si accostano o non si premono niente di più di quel che facessero prima della contrazione. Si accresce la loro forza di attrazione e quindi la difficoltà o la resistenza a disunirsi per essere portati i loro centri più vicini e per essere applicate le une alle altre per le loro superficie più piane. Sforzo ingegnoso che ci dimostra sin dove le tenebre dell' organizzazione animale costringano gli uomini più grandi ad usare della congettura. Ma ciò che ci toglie ogni gusto anche per le congetture più spiritose si è che nè meno dalla supposta figura e posizione delle particelle componenti il muscolo verrebbe spiegato il fenomeno della contrazione e la cagione per la quale si effettua. Rimarrebbe sempre a sapersi qual causa, qual ente

(52) Il prelodato signor Dutrochet che ha fatto uno studio particolare anche sopra il meccanismo della contrazione muscolare dà il nome di *fibre* muscolari ai più grossi e visibili fili che concorrono alla formazione de' muscoli, e quello di *fibrille* alle più sottili fibre dalle quali risultano le prime, e finalmente quello di *corpuscoli muscolari articolati* agli aggregati rettilinei dei globetti esistenti nell' intimo di ogni fibra elementare di qualsiasi muscolo. Nel meccanismo della contrazione muscolare, pensa egli che le *fibre* si accorcino, come se rientrassero alcun poco entro se stesse, e cioè ingrossando senza piegarsi; le *fibrille* prestansi a tale funzione, eseguendo una curvatura sopra se stesse e diventando semicircolari; i *corpuscoli* articolati poi li vide portati a più stretti contatti fra di loro, e gli uni innoltrarsi negli spazii esistenti fra gli altri. Ed ecco omai rediviva la opinione del Blane, ecco cioè divenuto una cosa di fatto o dal fatto desunta, ciò che egli proponeva per via di conghiettura; od almeno ecco la contrazione muscolare ridotta ad una causa prossima quale la supponeva esso dottor Blane, comecchè alcun poco diversificata nella sua illustrazione. (*Nota degli Editori.*)

Digitized by Google

possa determinare le suddette particelle a cangiare la loro disposizion rispettiva; che val quanto dire, rimarrebbero sempre un mistero il perchè ed il come l' attrazione si eserciti con più forza in un tempo che in un altro, e come lo stimolo possa concorrere ad aumentarla. Blane confessa d' ignorarlo perfettamente.

Girtanner considerò l' irritabilità come il principio generale della vita in tutta la natura organizzata, mettendola così nel posto dell' eccitabilità browniana. Considerò l' ossigeno come il principio a cui è attaccata questa proprietà delle fibre viventi: lo guardò come un elemento necessario alla costituzione delle fibre muscolari; e nel perdere che fan queste fibre il proprio ossigeno, nello scaricarsene al momento in cui sono attaccate dagli stimoli, propose una nuova congettura sul meccanismo della contrazione. L' ossigeno viene dall' aria comunicato al sangue per la via dei pulmoni, e mescolato con esse corre le vie della circolazione e penetra le fibre tutte che vanno dal sangue irrigate, ed in particolar modo le muscolari, che abbondano più che le altre di vasi sanguigni. Penetrandole s' interpone, s' unisce cogli altri elementi, pronto però ad abbandonar queste fibre per ubbidire a qualche *prepollente* affinità. Le abbandona di fatto e scappa da esse al momento in cui vengono loro applicati stimoli capaci di irritarle e di cagionarne la contrazione, aventi cioè una maggiore affinità coll' ossigeno di quella che questo principio avesse colla fibra. Finchè gli stimoli sono applicati ad una dose discreta e non tolgono alla fibra se non una data quantità d' ossigeno, ne rimane alla fibra quanto basta per costituire quello stato che chiamasi tono o robustezza; giacchè avendo la fibra una sufficiente quantità d' ossigeno da cedere agli stimoli, trovasi per ciò stesso discretamente irritabile o suscettibile di una moderata contrazione. Quando

Digitized by Google

gli stimoli o scarsi o deboli atti non sono a togliere alla fibra abbastanza di ossigeno, allora la fibra per un *accumulamento* soverchio di principio irritabile diventa suscettibile di gagliarde contrazioni anche per lievi stimoli che vengano in seguito applicati. Quando all' opposto la fibra è stata da troppi stimoli impoverita d' ossigeno, trovasi allora in uno stato di *esaurimento* o sia è poco suscettibile di moversi e di contraersi perchè ha pochissimo ossigeno da cedere anche agli stimoli più affini con esso o sia più attivi. Siccome questa diminuzione d' ossigeno esprime l' atonia; così la total privazione costituisce la gangrena e la morte (*a*). Intanto l' ossigeno siccome è il principio dell' irritabilità della fibra musculare, così è l' occasione all' avvicinamento de' suoi elementi o alla contrazione della fibra stessa in quanto che, edotto l' ossigeno dalla fibra, gli elementi s' avvicinano tra loro di più per la mancanza di una causa che li teneva l' uno dall' altro allontanati. Gli stimoli non sono tali o sia non sono atti ad irritare la fibra e a cagionare la contrazione se non in quanto hanno una maggiore affinità coll' ossigeno, e lo attraggono perciò e lo rubano alla fibra stessa. La fibra si contrae adunque al momento in cui cede l' ossigeno o una porzione di esso agli stimoli. Tutte le fibre irritabili sono in un reciproco costante commercio e formano insieme un tutto legato ed unito. Quindi la fibra stimolata privata d' ossigeno ed in conseguenza contratta ricupera ben presto questo principio dal resto del sistema irritabile che ne abbonda, e ricuperandolo torna allo stato della sua primiera costituzione. L' ossigeno tendendo in certa maniera a

(*a*) Vedremo a suo luogo i rapporti di queste maniere d' esprimere le diverse condizioni della fibra con le espressioni di Brown, e tenteremo di dimostrare sin dove esse si accordino coi fatti.

Digitized by Google

quell' equilibrio a cui tendono altri principii conosciuti, corre sollecitamente dalle fibre che ne sono più cariche alle altre che ne sono impoverite. L' intervallo più o men lungo che passa tra il perdere l' ossigeno ed il ricuperarlo perfettamente costituisce la causa della differente prontezza con cui alcuni organi dallo stato di contrazione passano allo stato opposto e diventano nuovamente suscettibili della contrazione stessa. Il cuore per esempio si contrae perchè il sangue toglie l' ossigeno alle di lui fibre: queste fibre lo ricuperano e tornano allo stato primiero suscettibili d' essere di nuovo irritate e di contraersi. Ciò accade sollecitamente nelle fibre del cuore, e si effettua solamente dentro il periodo di 24 o 28 giorni nelle fibre dell' utero. Quindi la spiegazione di tutti i movimenti di contrazione periodici tanto in istato di salute come di malattia. Eccovi le principali idee di Girtanner per ciò che appartiene alla materia di cui trattiamo presentemente. Quest' uomo ingegnoso tenta poi di avvalorare colle osservazioni pratiche la sua congettura mostrando i rapporti che passano tra la copia d' ossigeno nella macchina animale, e l' irritabilità o il vigore di contrazione nelle di lei fibre. Così, a modo d' esempio, nelle febbri flogistiche nelle infiammazioni molta copia d' ossigeno vien somministrata alla fibra e le di lei contrazioni sono pronte e vivaci; nel tifo e nella gangrena la fibra mancante d' ossigeno più non risponde ad alcuna sorta di stimolo.

Per giudicare di questa teoria più rigorosamente di quel che si è fatto finora da altri fisiologi; per valutarne imparzialmente i fondamenti non solo ma l' applicabilità ai fenomeni che si vorrebbero per essa spiegare, comincio dall' accordare per un momento a Girtanner che l'ossigeno sia quel principio che rende irritabile e contrattile la fibra vivente. Dimando soltanto se nella maniera proposta

Digitized by Google

intender si possa il meccanismo della contrazione a cui sono presentemente rivolte le nostre ricerche. Se la contrazione della fibra dipende dall' uscita dell' ossigeno e dal maggiore reciproco ravvicinamento degli elementi della fibra stessa, questi elementi tendevano adunque ad avvicinarsi, e l' ossigeno li teneva allontanati malgrado la forza di attrazione reciproca. Lo stato spontaneo e naturale della fibra sarebbe adunque quello della contrazione, siccome forzato e violento sarebbe quello della dilatazione o del rilascio. Quanto più la fibra fosse in commercio coll'ossigeno ed a portata di ammetterlo tra i suoi elementi o di caricarsene, più sarebbe dilatata od espansa. Quanto più la fibra fosse spogliata d'ossigeno e fuori di portata di caricarsene, tanto più dovrebbero ravvicinarsi i di lei elementi, e tanto maggiore dovrebbe esserne la contrazione. Nel cuore o in qualunque altro muscolo staccato dal cadavere noi dovremmo trovare le fibre nel massimo grado di contrazione perchè già spogliate d' ossigeno, perchè non più comunicanti col sistema e non più a portata di caricarsene. Tanto maggiore dovrebb' essere la loro contrazione dopo che si fosse tentato con forti stimoli di spogliarle di tutto quell' avanzo d' ossigeno che per avventura potesse esser rimasto tra i loro elementi. Ma la cosa accade molto diversamente. Il cuore ed i muscoli staccati dal corpo e stancati da replicati stimoli si mostrano in uno stato di abbandono, d' allargamento, di rilascio direttamente opposto a quello di contrazione in cui dietro questa teoria ritrovar si dovrebbero. Si stenterebbe anche a spiegare in questa opinione il perchè certe parti tardino più di certe altre a ricuperare l' ossigeno che loro han tolto gli stimoli: si spiegherebbe difficilmente come il sangue fonte inesausta d' ossigeno, fonte di un principio con cui le fibre deggiono avere una massima affinità (giacchè arrivano a caricarsene mal-

Digitized by Google

grado la forza di coesione de' loro elementi che tenderebbe ad escluderlo) come il sangue, dissi, provoniente al cuore immediatamente dal pulmone, carico in conseguenza di ossigeno più che altrove, possa somministrarlo alle fibre del cuore cedendolo alla prepotente loro affinità con questo principio, e nel momento stesso possa toglierlo ad esse irritandole, spogliandole del principio suddetto e cagionando per questo stesso motivo la loro contrazione. Male s'intenderebbe come certe parti sieno irritabili o suscettibili di contrazione solamente all'applicazione di certi stimoli specifici, quando non si ammettessero o diverse specie di ossigeno, o diverse quantità di questo principio nelle medesime dietro la relativa loro affinità, e negli stimoli specifici quel grado appunto di affinità per l' ossigeno che bastasse a scaricare queste fibre fuor di modo sovrabbondanti al segno da produrne la contrazione. Ciò in fine che non si spiegherebbe assolutamente per qualunque sforzo di congettura, sarebbe l' alternativa che osserviamo di contrazione e di allargamento anche sotto la permanente applicazione dello stimolo, non nelle fibre soltanto di un animale vivente nelle quali si può fingere (per l'accennato commercio) restituito l' ossigeno subito dopo la privazione, ma anche in un pezzo di muscolo, in un cuore staccato dal cadavere a cui gli stimoli ponno ben togliere ogni avanzo di ossigeno, ma a cui non avvi più mezzo di ridonarlo. E pure anche le fibre di un recente cadavere tocche incessantemente da uno stimolo non si contraggono solo, ma alternano le contrazioni colla dilatazione, coll' accorciamento il rilascio; ciò che eluderà sempre, s' io non erro, qualunque tentativo di spiegazione dietro i principii di Girtanner od altri qualunque sieno di simil fatta.

Se lo spogliarsi che fa la fibra muscolare di ossigeno per l' azion degli stimoli e l' esserne dopo

Digitized by Google

nuovamente imbevuta e penetrata non ispiega felicemente il meccanismo della contrazione, potrebbe però rimaner vera in parte almeno l' idea di Girtanner che dall' ossigeno dipenda l' irritabilità o la contrattilità. Potrebbe essere l' ossigeno quel dato elemento o principio che costituisce la fibra stessa in quelle fisiche condizioni che la rendono suscettibile di contrazione all' applicazion degli stimoli. Poco importerebbe l' ignorare come l' ossigeno *condizioni o attivi* la fibra alla contrazione: basterebbe bene il provare che questo grande fenomeno è particolarmente attaccato al principio suddetto perchè molto partito potessero trarre ancora la fisiologia e la patologia da queste ingegnose vedute. Ma io non trovo che le riflessioni di questo scrittore e gli osservati rapporti tra la copia d' ossigeno nel corpo vivente e la vivezza delle contrazioni della fibra dimostrino attaccata a questo principio l'irritabilità o la contrattilità. Sono bene d' avviso con Girtanner che l' ossigeno, che gli animali beono in un coll' aria atmosferica, non si decomponga tutto ne' pulmoni, e che buona porzione di esso unita al sangue ne cangi la proprietà, gli dia i noti caratteri di sangue arterioso, e sia riserbata a successive decomposizioni in tutto il sistema sanguigno. Ma quanto la successiva decomposizione dell' ossigeno ne' vasi ed il corrispondente sviluppo di calorico è favorito da molti fatti de' quali parleremo a suo luogo: quanto sembra probabile che il sangue imbevuto d' ossigeno acquisti in un colle altre qualità anche una maggiore attività stimolante specificamente atta ad eccitare le fibre del cuore e de' vasi arteriosi, altrettanto sembrami lontano dal potersi provare che l' ossigeno vada a costituire nelle fibre stesse il principio dell' irritabilità o la condizione necessaria per la contrazione. Parmi che Girtanner descrivendo le mutazioni accadute in animali ne' vasi de' quali avea introdotto molto os-

Digitized by Google

sigeno, confonda la pretesa aumentata irritabilità cogli aumentati fenomeni d' irritazione, di eccitamento. Si stenterebbe molto a provare che questi fenomeni dipendano dall' aumentata irritabilità della fibra per l' unione di molto ossigeno co' suoi elementi, potendosi assai meglio spiegare se si guardi nell' ossigeno introdotto un forte stimolo per le fibre e pei vasi. Veggo che negli animali condannati a respirare sotto una campana ripiena di puro ossigeno si sviluppano tutti i sintomi dell' infiammazione e della stenia; e questi sembrano provar chiaramente che il troppo ossigeno presenta al sistema uno stimolo troppo gagliardo. Così all' opposto se per la mancanza e diminuzione d' ossigeno si sospendono o illanguidiscono i movimenti di contrazione nel cuore e ne' vasi, ciò può ben derivarsi assai plausibilmente dalla sottrazione o diminuzione di uno stimolo così necessario, senza che abbiam bisogno di ricorrere alla mancanza dell' ipotetico *principio irritabile* (53).

Ad onta di queste riflessioni che mi allontanavano dal guardare l' ossigeno come l' elemento particolare o specifico dell' irritabilità così detta, non lasciai però di sentire il valore delle dilicate sperienze di Federico Humboldt professore di Berlino. I primi tentativi fatti nel 1793 da questo infaticabile e profondo naturalista sono esposti in una sua lettera a Pictet professore di filosofia a Ginevra (*a*). Mi lusingavano essi come ho annunziato pubblicamente in una mia tesi ormai sono due anni che si potessero considerare particolarmente attaccate a questo principio le condizioni fisiche che rendono la fibra suscettibile di contrazione, e parvemi un i-

(53) In tale proposito si può richiamare a questo luogo quanto abbiamo detto nelle nostre note (35) e (36) alle pagine 274 e 275 del precedente volume. (*Nota degli Editori.*)

(*a*) Vedi Giannini *Memorie di medicina* N. I.

Digitized by Google

stante poter presagire alla medicina pratica, che non ha sin' ora se non troppi mezzi per esaurire o stancare le fibre irritabili, un mezzo fors' anche per ridonar loro o aggiugnere direttamente la perduta suscettibilità. Ma le mie speranze non si sono sostenute molto tempo. I seguenti miei dubbii le hanno ormai dissipate. Credendo Humboldt dietro Girtanner che il principio o la condizione che si richiede per l' irritabilità così detta sia comune alle fibre organizzate dell' un regno e dell' altro, cominciò le sue sperienze dai vegetabili. Pose dei semi di *Lepidium Sativum L.* in tre bocali il 1.° de' quali era ripieno d' acqua ordinaria, il 2.° d' acido muriatico ossigenato allungato con acqua, il 3.° d' acqua impregnata d' acido muriatico ossigenato talmente forte che dava vapori soffocanti ed anneriva le sostanze vegetabili. Dopo un quarto d'ora i grani del 1.° boccale erano alquanto bruni, quelli del 2.° tiravano al nero, ma quelli del 3.° erano di giallo verdiccio assai gonfiii ed annunziavano una germinazione accelerata. Dopo sei o sette ore questo germe comparve nel boccale N.° 3.°, e dopo lo spazio di nove ore i germini avean pullulato sino alla lunghezza di una linea. Intanto i semi del boccale N.° 2.° diventavan sempre più neri, rugosi, diseccati e non presentavano alcun germe: quelli del N.° 1.° non ne presentarono se non dopo un periodo di 38 ore, e questi erano anche assai più piccioli di quelli che in 8 ore avevano sviluppato i semi del 3.° boccale. « Qual fenomeno, « dic' egli, di vedere l' irritabilità delle piante ac« cresciuta per mezzo di un fluido che si avrebbe « dovuto credere fatale ad ogni materia organizza« ta? » Queste sperienze però che Humboldt ripetè sempre con successo anche in altri vegetabili, non poterono impormi e non dettarono a me le conseguenze che ne deduceva il Fisico di Berlino. Invece di conchiudere che fosse accresciuta per mezzo

Digitized by Google

dell' acido muriatico ossigenato l' irritabilità de semi suddetti, parvemi di poterne giustamente inferire che l' acido muriatico ossigenato avesse agito su questi semi come un valido stimolante, ed emulando l' azione eccitante del calorico ne avesse accelerata la germinazione. Nè meno il tentativo medesimo fatto coll' acido muriatico ossigenato sui muscoli delle rane o di altri animali di simil fatta parvemi al primo istante decisivo per provare aggiunto alle fibre per mezzo di quest' acido l' elemento dell' irritabilità. Furon poste le gambe delle rane per alcuni minuti in una soluzion d' oppio: perderono ogni irritabilità: il galvanismo stesso non le eccitava ad alcun movimento: i metalli non ne producevano più di quello che ne eccitano sopra un pezzo di legno. Preso dell' acido muriatico ossigenato fortissimo, furono con esso lavate. Cominciarono presto a contraersi, e tutta l' attività delle loro fibre ricomparve. Non trovai meraviglioso che i muscoli anche resi sordi ad altri stimoli soffrissero delle vive contrazioni lavandoli coll' acido muriatico ossigenato. Io ne deduceva sempre che l' ossigeno è uno stimolo assai forte o omogeneo per la fibra muscolare capace a preferenza d' ogni altro di risvegliarne la contrazione, e non dimenticava la legge (che Brown ha saputo ricavare dai fatti) che la fibra stancata e resa sorda a dati stimoli può per altro da nuovi o maggiori stimoli essere nuovamente eccitata. Dietro lo stesso principio pareami potersi spiegare indipendentemente dalle chimiche decomposizioni la circostanza avvertita da Humboldt « che l' aumento dell' irritabilità (o per meglio dire « dell' eccitamento) procurato da quest' acido non « dura che cinque od otto minuti, passato il qual « tempo, la forza muscolare diventa minore di quel « che fosse avanti l' umettazione ». E sempre nel medesimo aspetto io guardava i risultati delle altre esperienze d' Humboldt e di quella particolar-

Digitized by Google

mente in cui il cuore di una rana già spogliato d'ogni irritabilità e sordo anche agli stimoli meccanici cominciò a palpitare *gettato appena nell' acido muriatico ossigenato;* e fermatosi in seguito dopo qualche minuto da che fu levato dall'acido, tornò a palpitare inaffiato nuovamente. Io seguitava sempre a vedere in quest' umettazione nient' altro che l' applicazione di un forte stimolo.

Decisiva piuttosto in favore dei principii di Humboldt parvemi la seguente osservazione. « Presi, dice egli, la coscia d' una rana (*esculenta L.*) il « di cui nervo crurale era stato armato di zinco ed « irritato con un conduttore d' argento. Ella ne era « talmente affaticata dopo tre ore, che non presentò più che deboli movimenti. Tutto il membro « non soffriva più contrazioni. Bagnai il nervo crurale di questa gamba con acqua fortemente carica « d' acido muriatico ossigenato, lo rimisi sullo zinco e toccai questo medesimo ed i muscoli con un « conduttore d' argento. Quale fu la mia sorpresa « quando vidi questa gamba indebolita scuotersi per « lungo tempo e soffrir convulsioni che la allontanavano dallo zinco? » Questa e simili sperienze furono più volte ripetute e sempre con ottimo successo. In questa sperienza, rifletteva io, la coscia non soffrì già contrazioni allorchè fu bagnata dall' acido muriatico ossigenato (*a*): bensì fu vista contraersi *galvanizzandola* dopo la suddetta umettazione. L' acido muriatico ossigenato non agì dunque come stimolo, non eccitò la contrazione nelle fibre muscolari; bensì le dispose o le rese attive, di sorde che erano innanzi, all' azione del fluido elettrico. Questa disposizione a contraersi, che prima era spenta, fu dunque rinnovata o ripristinata dall' ossigeno: abbiam dunque nell' ossigeno un mezzo per ridonare

(*a*) Humboldt almeno non le avverte come le ha avvertite negli altri sperimenti.

Digitized by Google

positivamente alle fibre la perduta attitudine. Tale era l' argomento ch' io trassi al primo istante da questo e da simili esperimenti in favore dell' ossigeno come principio dell' irritabilità muscolare. Ma riflettendo in seguito ai fenomeni del *Galvanismo* (del quale parleremo a suo luogo) ed esaminando bene la nuova dottrina del celebre Volta che il primo ha dimostrato come non solo la diversità de' metalli che compongono un conduttore, ma la più piccola differenza indotta in qualche pezzo di un metallo istesso basti perchè il conduttore divenga eccitante o motore dell' elettricità, tornai di nuovo ai primi miei dubbii e vidi delle nuove eccezioni alla dottrina di Humboldt. Sappiamo che in una rana stanca da lunghi tentativi e nella quale perciò due metalli, lo zinco applicato al nervo, l' argento al muscolo non producono più le solite contrazioni al momento del loro contatto, sappiamo, dissi, che tornano a produrle sensibilissime solo che si bagni il metallo che viene applicato al nervo con una soluzione di muriato di soda o con dell' inchiostro o con altra sostanza consimile. Questa sola circostanza cangia le condizioni del conduttore o per meglio dire della piccola pila motrice dell' elettricità. Questa sola circostanza produce quella differenza o quel disequilibrio che basta a movere il fluido elettrico. Perchè non potrebbe sospettarsi che l' umettare la rana coll' acido muriatico ossigenato avesse riprodotte le contrazioni nella rana stessa al momento dell' applicazione de' metalli non già restituendo alle fibre l' elemento dell' irritabilità, ma bensì cangiando le condizioni del conduttore o della pila? Nell' esperimento descritto da Humboldt abbiamo prima dell' umettazione una specie di pila composta dal muscolo della rana, dal nervo ad esso continuo, dalle membrane che lo investono, dallo zinco ad esse applicato e dal conduttore d' argento che è a contatto collo zinco. Al mo-

Digitized by Google

mento in cui si porta a contatto l' argento col muscolo io apro comunicazione tra l' uno e l' altro estremo della pila: passa dall' uno all' altro estremo quella copia di fluido elettrico che può esser mossa da una pila di questa fatta e che suol essere bastante ad eccitar le contrazioni del muscolo stesso, ma che non è atta ad eccitarle nella suddetta rana perchè indebolita. Umettando d' acido muriatico ossigenato la superficie del nervo io cangio le condizioni dell' apparato: io ho allora una pila composta di muscolo, nervo, membrane, acido muriatico ossigenato con cui le ho bagnate, zinco ed argento. Non è egli lo stesso come nell' esperimento da me adotto in cui i soliti metalli non producevano contrazione, ma bagnando con una soluzione di muriato di soda lo zinco, le contrazioni sono ricomparse? In questo sperimento che io adduco non vi ha sospetto alcuno che siasi aggiunto al muscolo l' elemento dell' irritabilità, 1.° perchè non fu bagnato il muscolo ma il metallo che si pose a contatto col nervo: 2.° perchè la soluzione di muriato di soda non contiene la copia d' ossigeno che contiene l' acido muriatico ossigenato. E se si vuol essere anche più certi della nessuna influenza di quest' espediente a cangiare le condizioni della fibra si faccia il seguente esperimento. Si immergano le coscie di una rana stanca in un bicchiere ripieno di acqua pura, i nervi in altro bicchiere di acqua simile: si portino a mutuo contatto una spranga di zinco ed una d' argento, la prima delle quali tocchi la superficie dell' acqua del primo bicchiere, la seconda del secondo. Non si hanno contrazioni perchè la rana è debole. Si bagni di soluzione di muriato di soda la punta della spranga di zinco e con essa si tocchi la superficie dell' acqua sempre senza toccare i nervi: si avranno tosto le contrazioni (*a*). Per ispiegare questo feno-

(*a*) Il professore Pietro Sgagnoni in questo teatro di fisica

Digitized by Google

meno bisogna assolutamente ricorrere alle cangiate condizioni della pila o del conduttore, ad un elemento di più che vi si è aggiunto. Perchè non si potrà sospettare anche nell' esperimento di Humboldt che le contrazioni ottenute non sieno già il prodotto dell' elemento dell' irritabilità aggiunto alla fibra, ma bensì di una sostanza di più aggiunta a questa specie di pila? Questi miei dubbii se non escludono le ingegnose congetture di Girtanner e di Humboldt sulla causa dell' irritabilità, presentano almeno, s' io non erro, una forte eccezione alle conseguenze che Humboldt deriva dall' ultimo indicato esperimento.

Importanti mi sono parse anche le altre osservazioni di Humboldt inserite in una di lui lettera al celebre Van-Mons di Brusselles (*a*). « Lo stimo« lo, dice egli, il più forte per la fibra nervosa è « quello degli alkali. Si ponga una coscia d' una « rana nell' acido muriatico ossigenato o nell' aci« do nitrico, essa rimarrà immobile (*b*). Si metta al-

sperimentale ha ripetuti e variati sì fatti esperimenti col migliore successo non solamente nelle pubbliche dimostrazioni, ma ancora ne' suoi privati tentativi, de' quali la sua per me preziosa amicizia suol mettermi a parte. Io debbo all'instancabile attività ed ai ritrovati ingegnosi di questo mio collega le migliori prove di fatto relative alle grandi ultime scoperte di Volta, per le quali la teoria dell' elettricità è per subire delle strepitose mutazioni.

(*a*) Vedi *Commentarj medici*. T. I. Dec. I. Par. III.

(*b*) Non so conciliare quest' osservazione colle altre di sopra addotte nelle quali « il cuor di una rana reso insensibile an« che agli stimoli meccanici, gettato nell' acido muriatico ossi« genato, cominciò a palpitare..... riposto in una tavola di le« gno e cessato ogni movimento, si pervenne a riprodurlo i« naffiandolo nuovamente con acido muriatico ossigenato » ved. Lett. cit. a Pictet: o se dovessi conciliare insieme queste osservazioni, dovrei partire da tutt' altre leggi che dalle chimiche le quali sono sempre le stesse. Partirei dal genio diverso dell' irritabilità: partirei dalle diverse circostanze ec. per le quali

Digitized by Google

« l' incontro in una soluzione di potassa o di soda « ed essa andrà tosto soggetta a contrazioni così for- « ti come se fosse irritata dai metalli ..... Le con- « trazioni vanno a finire nel tetano e sembra in tal « situazione totalmente annullata l' irritabilità del- « la fibra ». (Suppongo che i metalli applicati non abbiano prodotto alcun movimento e che quindi abbia argomentatò Humboldt consunta l' irritabilità, giacchè poco dopo adduce l' effetto prodotto dai metalli per provarla ripristinata .) « Sembra che le ba- « si acidificabili degli alkali abbiano consumato « tutto l' ossigeno contenuto nella fibra . Il pro- « cesso chimico della vitalità cessa. Se io faccio scor- « rere degli acidi , per esempio l' acido nitrico, sul « nervo vi nascerà un'effervescenza : una parte del- « l' alkali diventa latente ed il resto avrà una giu- « sta proporzione in ragion dell' ossigenò. In tal « tempo le contrazioni ricompariscono mediante lo « zinco e l'argento. » E più oltre: « immersi le zam- « pe di una rana in una soluzion d'oppio , o nel- « l' alkool: i metalli o sia il galvanismo non vi ec- « citavano alcun movimento. Gettai una coscia nel- « l' acqua pura ed un' altra nell' acido muriatico « ossigenato : la prima restò immobile , la secon- « da si contrasse con forza e diede segni d' irrita- « bilità ristabilita. » (Suppongo sempre che abbia dato questi segni ritentata coi metalli , giacchè se si fosse mossa per la sola applicazione dell' acido muriatico ossigenato l' esperimento proverebbe nell'ossigeno uno stimolo e non un mezzo capace di restituire l' irritabilità) . Queste osservazioni , dissi, meritavano d' essere indicate poichè sembrano favorire il preteso processo chimico pel quale si restituisca alla fibra la perduta suscettibilità, e ridonata

può essere stato più efficace per un muscolo o per un animale lo stimolo dell' alkali, per un altro lo stimolo dell' acido muriatico ossigenato.

Digitized by Google

la quale il fluido elettrico torni a produrre le contrazioni muscolari. Ma ad onta dell' impressione che questi sperimenti producono guardati di primo slancio io trovo sempre de' motivi almen d' incertezza riguardo all' importante conseguenza che se ne inferisce in favor dell' ossigeno come elemento dell' irritabilità. Mi stan sempre dinanzi gli sperimenti pei quali costa, che indotto il più piccolo cambiamento nel conduttore od in qualcuno de' suoi pezzi la corrente del fluido elettrico si determina o si eccita assai più che non facevasi innanzi. Questo cambiamento può sempre sospettarsi accaduto dopo qualunque umettazione, e siccome debb' essere infinita la serie delle sostanze che insieme combinate disequilibrano il fluido elettrico e ne muovono più o men la corrente, così può riuscire efficace l' applicazione di metalli a nervi o muscoli umettati di una sostanza, meno efficace se li umettiamo di un' altra o se gli lasciamo asciutti. La soluzione di muriato di soda, come dissi, aumenta assai bene l' attività de' conduttori solo che se ne bagni l' estremità dello zinco. È noto anzi a tutti, che il muriato di soda rende l' apparato più attivo, benchè se ne bagnino solamente i cartoni interposti alle monete o ai piatti metallici. Questa sostanza aumenta adunque l' attività della pila, siccome aumenta l' attività del conduttore, senza che rimanga sospetto sopra alcun cangiamento nell' animale o sopra alcuna aggiunta d' ossigeno alle fibre muscolari.

Riguardo ad un' altra osservazione di Humboldt « che il cuore di un pesce che aveva interamente « cessato di palpitare ricominciò a muoversi rego- « larmente tosto che fu gettato nell' acido muria- « tico ossigenato » io torno di nuovo a sospettare che i movimenti de' muscoli bagnati d' acido muriatico ossigenato immediatamente debbansi a null' altro che all' azione stimolante di questo prin-

cipio. » Un cuore, dice Humboldt, immerso in u-
« na soluzione di potassa perde per sempre tut-
« ta la sua irritabilità. » Nè deduce Humboldt che l' azoto non è lo stimolo specifico pel cuore. Si potrebbe forse meglio dedurne che è uno stimolo troppo gagliardo, ed il fatto è, s' io non erro, favorevole a' miei sospetti più che ai principii del Fisico di Berlino. Se la soluzion di potassa avesse tolto alle fibre l' irritabilità per averle private d' ossigeno, non mi parrebbe tanto difficile dietro la dottrina e gli altri sperimenti di Humboldt il restituire ad essa questo principio umettandola d' acido muriatico ossigenato. Ma avendo il cuore « per la « soluzione di potassa perduta per sempre la sua « irritabilità » si spiega meglio il fenomeno considerando questa soluzione come uno stimolo eccessivamente forte e capace di stancare (di esaurire nel senso browniano) l' irritabilità stessa. Mi portano a ciò credere le parole ch' io richiamo di Humboldt riferite poc' anzi « che lo stimolo più forte « per la fibra nervosa è quello degli alcali : che « una coscia di una rana immobile nell' acido mu-
« riatico ossigenato, se si immerga in una soluzio-
« ne di potassa o di soda andrà tosto soggetta a « contrazioni sì forti come se fosse stata irritata dai metalli ». L' eccitabilità stancata da uno stimolo gagliardissimo non può sicuramente essere ripristinata, e noi la veggiamo stancarsi irreparabilmente anche per un esercizio violento, anche per un violento patema, le quali potenze non hanno, cred' io, agito chimicamente assorbendo o rubando l' ossigeno. Quest' effetto si spiega meglio per le leggi sin qui addottate dalla più semplice fisiologia di quello che pei principii di Humboldt, dietro i quali non dovrebb' essere affatto impossibile aggiugnere dell' ossigeno alla fibra e ridonare ad essa la perduta vitalità. Sin qui dunque per l' azione stimolante di grado diverso de' diversi agenti impiegati ad umet-

Digitized by Google

tare le fibre parmi potersi intendere le differenze che ci presenta la contrazione muscolare quando è immediatamente prodotta dalla sola umettazione come in varii esperimenti dello stesso professor di Berlino. L' umettazione eseguita massime con certe sostanze non può a meno di non agir come stimolo; e nel calcolare la differenza degli effetti che succedono all' applicazione ripetuta di varii stimolanti non si dee perder di vista lo stato relativo delle forze o dell' eccitabilità, il genio della medesima per certi determinati stimoli, il grado di dolore che può essersi prima cagionato all' animale e molte altre simili circostanze per le quali l'ultimo tentativo può riuscire talvolta più o meno efficace, senza che la differenza dipenda da altro che dal rapporto che passa tra il grado d' azione degli stimoli o degli agenti che si succedono. Trattandosi poi di conduttori metallici de' quali ci serviamo per esplorare la vitalità o l' irritabilità negli animali io non perdo mai di vista i cangiamenti anche lievi pei quali possono essi diventare più atti a movere la corrente del fluido elettrico o farsi eccitatori migliori di quel che fossero, senza che codesti cangiamenti possano avere influito ad alterare le condizioni fisiche della fibra o le proporzioni de' suoi elementi. Non è però, ch' io non ammiri gli sperimenti ingegnosi ed i rilievi di Humboldt. Non è che io creda perciò doversi abbandonare la strada ch' egli ha tentato per ridurre, se fia possibile, le operazioni degli stimoli ed i cangiamenti che ne subisce la fibra vivente ad una specie di processo chimico. S' egli è pure sperabile, che la fisiologia arrivi a determinare de' principii così esatti relativamente alla causa efficiente de' fenomeni animali; s' egli è dalle mani di alcuno ch' io sapessi attendere vantaggi così preziosi per l' arte di guarire, io gli attenderei certamente dalle speculazioni e dai travaglii del profon-

Digitized by Google

do Fisico di Berlino. Egli stesso però in un' opera posteriore alle citate lettere sembra declinare in parte dall' esposta idea, che l' ossigeno sia l' elemento solo o primario dell' irritabilità muscolare. Confessa egli dietro un gran numero di fatti, che questa proprietà della materia animale non sembra dipendere solamente dalla quantità d' ossigeno che contengono i corpi, ma che l' azoto e l' idrogeno vi hanno una parte altrettanto importante, e che il grado della vitalità dipende dalla bilancia reciproca e dalle affinità chimiche di tutti gli elementi di cui la materia animale e vegetabile è composta (*a*). Parimenti nell' altra sua opera sul galvanismo confessa, che quando si vuole ammettere un principio dell' irritabilità si attribuisce troppo facilmente ad una sola sostanza ciò che è l' effetto della mescolanza di molte sostanze differenti (*b*).

(*a*) Vedi *Esperienze sull' irritabilità della fibra nervosa e musculare seguite da un saggio sugli agenti chimici che modificano la vita nel regno animale e vegetabile* di Federico Alessandro Van Humboldt 1793, 1798. Ved. Fogl. Ven. Vol. XII. pag. 318, 119. ec. L' ingenuità di Humboldt va d' accordo colla sua delicatezza e colla giustizia ch' ei rende agli uomini grandi. Guidato dal genio alle medesime scoperte che furono fatte contemporaneamente e ad una grande distanza da Pfaff, stimò meglio rifondere il suo lavoro che esporre ciò che non poteva parere più nuovo al pubblico. E parlando delle proprie osservazioni si compiace di attestare la sua profonda riconoscenza ai celebri fisici Alessandro Volta di Como, Scarpa di Pavia, Pictet di Ginevra, i lumi de' quali lo guidarono sovente a delle sperienze ch' egli non avrebbe tentate giammai. Ved. Giorn. medesimo pag. 320.

(*b*) *Expériences sur le Galvanisme et en général sur l'irritation des fibres musculaires et nerveuses : Traduction de l' allemand par Jadelot* pag. 287, 288. « *Je pourrais prouver* « *que cette substance, l' oxygène, de l' accumulation duquel* « *dépend, dans cette hypothèse, l' irritation exaltée, n' est* « *précisement communiquée aux animaux pendant leur sommeil* « *d' hiver, qu' en quantité extrêmement petite. . . . Nous savons*

Digitized by Google

Ciò che rimane intanto abbastanza provato dietro le ripetute osservazioni de' fisici e de' chimici dirette a rintracciare il principio dell' irritabilità, si è che l' ossigeno ha maggiori rapporti colla fibra musculare, *irritabile* così detta, di quello che ne abbia con qualunque altro sistema animale o con qualunque altra parte del corpo. L' aria che noi respiriamo introduce ne' polmoni questo principio che può già considerarsi come uno stimolo applicato a tutte le superficie nelle quali l' aria stessa s' insinua. Dobbiamo alla decomposizione di una porzione d' ossigeno cagionato immediatamente ne' polmoni dalla presenza del carbonio e dell' idrogeno lo sviluppo di quel calorico e quel grado di temperatura che è il carattere degli animali che respirano. Noi tratteremo particolarmente di questo processo chimico nella seconda parte di queste Lezioni. Ma intanto, come pure osserveremo allora, una porzione d' ossigeno si mescola, s' unisce indecomposta col sangue stesso, e a lui concilia de' caratteri che prima non avea, e che lo distinguono dal sangue che non ha ancora attraversato i polmoni e non ha goduto di questi vantaggi. Egli è probabilmente per l' addizion dell' ossigeno che il sangue stimoli il cuore con più di vivezza o per meglio dire egli è dall' ossigeno che il sangue acquista quelle qualità che lo rendono uno stimolo specifico, omogeneo, attivo per le fibre

« *avec certitude que dans la marmotte des alpes,* arctomys mar-
« mota, *la respiration les contraction du coeur, la circulation*
« *du sang, l'absorption, de l'oxygéne par les poumons, son a-*
« *mas dans la fibre musculaire, la chaleur animale, enfin tous*
« *ce qui concourt au procédé chimique da la vie, diminue.*
« *Nous savons que le sommeil paisible affaiblit les fonctions*
« *des organes de la respiration, et que cependant nous nous*
« *sentons plus incitables après ce sommeil réparateur. Com-*
« *ment cela peut-il s' accorder avec l'accumulation de l' oxy-*
« *gène ?* » Humboldt pag. 288, 289.

Digitized by Google

muscolari del cuore e de' vasi arteriosi (54). Quanto più vivace è il colorito del sangue arterioso, o sia di quanto maggior copia di ossigeno questo sangue è imbevuto, tanto più vivaci sono i movimenti di contrazione e di allargamento alterni nelle cavità del cuore e ne' tubi arteriosi. La mancanza o la diminuzione di ossigeno siccome lascia più fosco il colorito del sangue, così questo liquido mancante delle indicate proprietà rimane meno atto ad eccitare le fibre muscolari del sistema vascolare, non è più dotato di quella specifica attività stimolante che si richiede pel naturale eccitamento di questo sistema, ed il cuore in conseguenza e le arterie cessano dai loro movimenti o battono con molto languore. Dobbiamo a Goodwing molte interessanti osservazioni che cadrà altrove in acconcio di riferire relative al rapporto costante tra la copia dell' ossigeno nel sangue e l' energia dei movimenti vitali (*a*). Un' atmosfera eccessivamente carica d'ossigeno porta questi movimenti ad un grado tale di energia che può divenire morboso; e *viceversa* un' aria mancante d' ossigeno non è atta a sostenerli siccome conviene. Girtanner, iniettando l' ossigeno nelle vene degli animali ha sempre osservati in essi i sintomi della più gagliarda irritazione (*b*). Beddoes si è pure convinto che l' ossigeno applicato in copia grande ai corpi degli animali aumenta l' energia dei moti del cuore e delle battute arteriose, aumenta l' eccitamento di tutti gli organi e dà alla pelle delle tinte più vive e più animate (*c*). Molti degli esperimenti di Humboldt, come abbia-

(54) Anche qui è da richiamarsi quello che dicemmo nelle note (35) e (36) dell' antecedente volume, alle pagine 274 e 275. (*Nota degli Editori*).

(*a*) Vedi *Connexion of life with respiration.*

(*b*) Vedi Memorie indicate.

(*c*) *Considerat. sur la prod. et l' usage des aires factices* par Th. Beddoes. Vedi Dumas T. I. pag. 465.

Digitized by Google

mo poc' anzi osservato, se non ci convincono che l' ossigeno sia il principio o l' elemento dell' irritabilità muscolare, provano però sempre che l' ossigeno è uno stimolo validissimo per le fibre irritabili dell' un regno e dell' altro (55). Quindi l'os-

(55) Non è di questo luogo l' immergerci in una discussione, la quale certamente non riuscirebbe molto breve, onde aggiugnere potessimo a fermare, se all'ossigeno in vero si addica il predicato di *stimolo*. Per altro, atteso le diverse modificazioni patite in progresso di tempo dal significato di questa parola, non dobbiamo passar sopra a questo luogo, senza avvertire il lettore, che la parola *stimolo* in tutte queste Lezioni è bene spesso usata dall'Autore come sinonimo di potenza valida a promuovere o ad invigorire una qualsiasi funzione. Ma l' energia ed il vigore delle funzioni non è sempre l' effetto necessario dell' operare degli stimoli; giacchè quando per questi sia oltrepassata quella mediocrità dell' eccitamento in che sta la salute, per essi può altresì essere creata una debolezza fisiologica, e possono indebolirsi od anche sopprimersi le funzioni. Così per converso, possono invigorirsi ed ampliarsi certe funzioni rallentate, indebolite od oppresse per un eccesso di stimolo, tosto che questo sia temperato dagl' influssi di un altra fatta di potenze, che hanno la proprietà di elidere gli effetti dello stimolo. Non dissimuliamo però che il nostro Autore qualificando in questo luogo l' ossigeno per uno stimolo, aveva precisamente nell' animo di assegnargli la proprietà di agire positivamente sulla fibra viva, e di reputarlo uno de' più poderosi elementi dell' eccitamento e della vita. Chè tanto ne imponeva anche alle menti più svegliate in quel primo bollore di una riforma, il potere di una verità irrecusabile, sulla quale senza consultar troppo l' esperienza si erano fabbricate semplici e mal digerite teorie. Ma se egli non potè resistere al fascino di una seducente e rumorosa dottrina, fu per altro de' primi ad accorgersi delle fallacie che in lei stavano avvolte. E di ciò abbiamo parlato più di una volta nelle note al primo volume di questa Raccolta, e particolarmente in quelle alla *Storia di un Diabete*. Nelle quali appunto favellando degli acidi, e cioè di alcune di quelle sostanze che più abbondano di ossigeno, abbiamo fatto rilevare, com' esso forse fosse il primo a sospettare, che vi fossero in natura delle potenze, le quali avessero la proprietà di operare in un modo opposito a quello degli stimoli. (*Nota degli Editori*).

Digitized by Google

sigeno ha presentato un interessante oggetto per la farmacia e per l' arte medica, e l' uso vantaggioso che facciamo al dì d' oggi delle sostanze abbondanti d' ossigeno tanto internamente per la cura delle universali infermità come localmente per le locali, è un risultato delle speculazioni de' fisiologi, ed è una prova dei costanti rapporti che legano la medicina pratica a tutti gli oggetti anche più particolari e dilicati della fisiologia.

Guardando io l' ossigeno come uno stimolo omogeneo, specifico, attivo per la fibra muscolare, non escludo però un qualunque processo chimico che possa effettuarsi tra l' ossigeno stesso e la fibra al momento dell' irritazione. Non parmi che queste due idee sieno tra di loro inconciliabili. Può l'ossigeno stimolare la fibra già organizzata e composta in maniera da risentirsi dell' applicazione di questo principio, e può intanto la base di esso amalgamarsi, dirò così, o unirsi colla fibra stessa (*a*). Sarebbe però sempre vero, che l' ossigeno avrebbe già stimolato quando succede il processo di unione tra la sua base e la fibra, e che il combinarsi cogli altri elementi della fibra stessa sarebbe un' operazione posteriore all'altra di risvegliarne (stimolando) l' eccitabilità. Sarebbe vero almeno, che la prima operazione si mostrerebbe indipendente ed affatto diversa dalla seconda, già che abbiamo l' esempio di molti altri stimoli in natura che svegliano o mettono in atto l' eccitabilità della fibra senza unirsi e senza formare alcun processo chimico colla medesima. Tali sono il tocco de' corpi esterni che fa giuocare l' eccitabilità delle fibre suscettibili della sensazione del tatto, gli oggetti visibili che eccitano la retina, le vibrazioni sonore che stimolano i nervi acustici senza che accada unione alcuna o alcun processo tra questi stimoli e le fibre sulle quali a-

(*a*) Vedi Volume I. di queste Lezioni pag. 227 e 231.

Digitized by Google

giscono. Perchè non potrebbero esservi all' opposto delle sostanze poco atte a stimolare, benchè idonee a cedere alla fibra molta quantità di que' principii che le abbisognano? Perchè non potrebbe mettersi in questa classe la sostanza ultima nutritizia che è il risultato della digestione, dell' ematosi, delle secrezioni ec.? Certamente l' atto della nutrizione della fibra (*a*), come vedremo a suo luogo, ci offre un' idea diversa da quella di stimolarla (56). Certamen-

(*a*) Vedi Vol. I. pag. 366.

(56) Questo è quel passo dell' illustre Autore, che ci autorizzò a dire nella nota (42) pagina 359 e seguenti del precedente volume, « che quell' ultima secrezione misteriosa ed elaboratissima, che comprendiamo sotto il nome di nutrizione, e che vale a correggere uno stato antecedente, che le tante volte è l' effetto di una condizione di stimolo, reputar si poteva *controstimolante* rispettivamente all' eccitamento de' tessuti ne' quali va ad immedesimarsi ». Nè fu la sola autorità del nostro Autore esimio, comecchè gravissima, che ci indusse in tale opinione, ma ben anche la forza delle molte ragioni che la spalleggiano. Il che però non basta sempre ad assicurare un libero e pacifico ingresso ai nuovi pensamenti nel regno delle scienze. E duolci assai, che siccome noi non abbiamo potuto ricevere per moneta corrente indistintamente tutte le dottrine professate dall' illustre Fisiologo di Bologna (al quale per altro tributiamo sinceramente il dovuto rispetto) così egli non abbia potuto far buon viso a certi pensamenti non nostri, nè tampoco nuovissimi, ma però da noi difesi con tutte le forze, perchè i più conformi alla nostra capacità ed alla nostra ragione. Il che ci ha fruttato il complimento « *ch' egli ha letto e riletto più volte un brano della nostra critica, senza arrivare a comprenderne il senso complessivo e lo scopo* ». E qui senza peccare d' irriverenza verso di lui, poichè altri ci assicurano di averci intesi esattamente, potremmo dimandargli: se nostra sia, o veramente sua la colpa di non averci intesi? ..... Frattanto ci permetta di dirgli, che dal canto nostro abbiamo la piccola boria di avere benissimo inteso i suoi ragionamenti, e che non di meno ciò non abbiamo potuto entrare nelle sue opinioni. Ma ora occupati come siamo dalla non lieve cura di questa edizione, non

Digitized by Google

te i più validi stimolanti, l' alcali, il calorico, l'oppio ec. benchè sostengano quell' eccitamento sotto di cui debbe effettuarsi la nutrizione, non sono però assai idonei a nutrire o a somministrare i materiali per questo processo. Certamente gli alimenti più nutritivi sono quelli di cui ci serviremmo meno al momento in cui la fibra abbisognasse d' esser gagliardamente stimolata. Lo stimolare adunque la fibra irritabile, come fa l' ossigeno o qualunque altro principio, non porta necessariamente all' idea di cedere ad essa un qualche elemento necessario e di formare seco lei un processo chimico. Non dirò che l'una cosa sia esclusiva dell' altra; dirò bene che non sono legate tra loro indispensabilmente. Anzi volendo spingere lo sguardo un po' più addentro sembrerebbe anzi che lo stimolare la fibra e lo stancarne la forza vitale o l' attitudine all' eccitamento in vece di portarci all' idea dell' aggiunta di qualche elemento porti

dubitiamo di ottenere facilmente una scusa del non farci il minimo carico nè del *Saggio di un'Analisi di alcune Fondamentali dottrine risguardanti la vita* del Medici istesso, nè dell'articolo del Giornale de' Letterati di Pisa intorno al di lui *Manuale di Fisiologia* scritto dall' illustre Barzellotti, nè di quello del dottor A. Cappello intorno al saggio predetto, inserito nel tomo LXI del Giornale Arcadico di Roma, nè tampoco di quelli dell' Avetrani inseriti nell' *Oniologia* Perugina. E ne conforta l' animo nostro a rassegnarci ad una tarda riparazione il riflettere, che le dottrine da noi difese sono già abbracciate da molti, e che forse tra i molti qualcuno in questo mezzo potrebbe pigliarsi la non inonorata briga di appoggiarle, sostenerle ed illustrale. Che se poi le nostre parole, per essere sbucate dall' imo della nostra posizione, non possono sperar di trovare un eco lusinghiero a Pisa, a Roma ed a Fallerone; e se, come ci confidiamo, abbiamo detto cose conformi al vero, troveranno nel tempo e nella discussione i più favorevoli auspicii de' quali per avventura potessero abbisognare. (*Nota degli Editori*).

Digitized by Google

piuttosto all' idea opposta della dissipazione o del consumo di qualche principio, dalla di cui unione e proporzione dipendano quelle condizioni alle quali è attaccata l' attitudine stessa. La fibra muscolare è sicuramente irritabile perchè organizzata e costituita *in un dato modo* e formata di certi determinati principii. Se col lungo essere stimolata perde la sua irritabilità o l'attitudine a contraersi per l' applicazion degli stimoli, la prima idea che ci si offre è quella del consumo di alcuno di que' principii dal complesso de' quali l' irritabilità dipendeva.

Dietro queste riflessioni rimane abbastanza chiaro sin dove possano accettarsi le congetture di Humboldt relative al processo chimico della vita. » « L' acido muriatico ossigenato, dic' egli (*a*), è con« vertito in acido muriatico semplice tanto dalla fi« bra vegetabile che dalla fibra animale. Questo « gran fenomeno prova 1.° che l' aumento dell' ir« ritabilità è la conseguenza d' una combinazione « intima dell' ossigeno cogli organi animati ». Se la fibra stimolata dall' ossigeno non si eccitasse egualmente bene, anzi meglio che per l' applicazione degli altri stimoli, allora l' essere l' ossigeno assorbito dalla fibra potrebbe provare che non l'irritazione o l' eccitamento ma l' irritabilità stessa è il risultato di questa combinazione. Ma noi abbiamo dimostrato, e lo provano molti degli esperimenti stessi di Humboldt, che l' ossigeno agisce stimolando; dunque il perdersi dell' ossigeno per l' applicazione dell' acido muriatico alla fibra, e l' unirsi anche l' ossigeno stesso cogli altri elementi della medesima non prova che l'irritabilità dipenda particolarmente da questa combinazione. « 2.° Che le fibre vegetabile ed anima« le seguono le stesse affinità e sono eccitate dal« lo stesso stimolo dell' ossigeno ». Accordando

(*a*) Lettera a Pictet.

Digitized by Google

Humboldt l'attività eccitante o stimolante all' ossigeno ci allontana dall'idea, che lo stimolo serva a rendere la fibra eccitabile o stimolabile. Ne abbiamo già addotti i motivi. « 3.° Che il processo chimico di « vita è un processo di combustione leggera, e che, « come pensa Reil, la combustibilità di una sostan- « za morta rassomiglia all' irritabilità della mate- « ria organizzata: ambedue dipendono dall' affinità « per l'ossigeno, ambedue producono uno sviluppo « di calorico ». Non è inconciliabile, già il dissi, che succeda un processo chimico tra la base dell' ossigeno e la fibra al momento in cui questa viene dall' ossigeno stimolata: ma questo processo non è una cosa stessa collo stimolare, ed una cosa non include l' altra necessariamente. Ma ciò che è più rimarchevole si è, che questo 3.° rilievo sembrami in contraddizione col 1.° Se la fibra intanto si eccita o si contrae perchè assorbe l' ossigeno, se è irritabile o suscettibile di contrazione per ciò stesso che ha dell' affinità coll' ossigeno dovrebbe perdere quest' irritabilità o suscettibilità tosto che ne è imbevuta. Allora non la combinazione intima dell' ossigeno colla fibra (come al N.° 1.), ma la mancanza dell' ossigeno stesso o l' avidità, dirò così, di saturarsene costituirebbe la condizione percipua cui è attaccata l' irritabilità stessa. Di più non si spiegherebbe in questa teoria l'eccitabilità di tutte quelle fibre e di tutti quegli organi su di cui esercitano la loro azione stimolante principii diversi dall'ossigeno, l' alkali per esempio, o sostanze che stimolando le fibre non cedono loro alcun principio e non effettuano alcun processo chimico colle medesime.

Da che il *galvanismo* occupa in questi ultimi anni la mente de' fisici e de' fisiologi l'ossigeno non è più il soggetto principale delle ricerche riguardanti il fenomeno della contrazion muscolare. Il fluido galvanico od elettrico non solo si considera come un va-

Digitized by Google

lido eccitante qual è di fatto per le fibre irritabili degli animali, ma se gli attribuisce la parte principale nella produzione di quelle particolari combinazioni di principii alle quali si crede attaccato il cangiamento della fibra stessa nell' atto della contrazione. Questa mutazione si guarda sempre come un processo chimico, ma non si spiega più per la semplice addizione dell' ossigeno. Il processo è divenuto più complicato: tutti i principii e tutti i gaz sono chiamati a contribuzione, e nelle loro mutate combinazioni, dalle quali si crede dipendere il cangiamento di stato della sostanza muscolare, il fluido galvanico esercita la primaria influenza. Io non mi tratterrò qui di proposito sul *galvanismo* riserbandomi a farlo quando parlerò de' tentativi de' fisiologi per ispiegare il movimento muscolare volontario, al quale fu particolarmente applicato dall' immortale Galvani. Per ora ne parlerò in quanto si è tirato da esso partito per ispiegare il locale meccanismo della contrazione delle fibre muscolari irritate da uno stimolo. Il galvanismo d' altronde è al dì d' oggi un ramo di fisica da tutti abbastanza conosciuto, e non debb' essere necessario di presentarne la storia per accennare l'applicazione che se ne è fatta al meccanismo suddetto.

Anche qui Humboldt più di tutti instancabile ed ingegnoso si è studiato di presentare una spiegazione galvanico-chimica della *contrazione*, la quale è stata poi da altri fisici con poche variazioni ripetuta. Dietro molte e dilicatissime sperienze stabilisce Humboldt che il fluido galvanico non è paragonabile per la sua tenuità agli altri gas. L' atmosfera di questo fluido che si spande d' intorno alle fibre nervose e muscolari, e che produce ad onta di una qualche distanza effetti sensibili negli animali più vegeti (*a*): gli effetti di quest' atmosfera chiama-

(*a*) Humboldt *Expériences sur le Galvanisme* p.212 a 218.

Digitized by Google

ta da esso *irritante* e *sensibile* non impediti da una sottile lamina di stagno interposta tra due estremità di un nervo reciso determinarono il Fisico di Berlino a credere questo fluido sommamente tenue ed incoercibile (*a*). Gli effetti di quest' atmosfera o emanazione lo indussero anzi a paragonarlo al calorico ed ai fluidi magnetico ed elettrico. Certamente questo fluido tenuissimo agisce come un valido stimolo (57); giacchè i fenomeni galvanici sono fe-

(*a*) Pag. 216, 479.

(57) Anche una volta dobbiamo rifarci sulla parola *stimolo*, per indagare sin dove un tal nome possa competere al *fluido elettrico*, e vedere quale concetto a seconda dei casi sia da annettersi a tale parola. Ma prima di far ciò, in omaggio della verità dobbiamo dire sinceramente, che il fisiologo di Parma avendo veduto sotto l'applicazione di un tale fluido *passar gli organi dal riposo all'azione, le fibre muscolari convellersi, aumentarsi le secrezioni* ha avuto gran ragione di denominarlo uno *stimolo*. E tanto più poi bisogna guardarsi dall' assegnargli il torto in questo caso, ove si rifletta, che quando l'illustre Tommasini scriveva queste sue lezioni, non si era per anche stabilita una distinzione fra le potenze *stimolanti* e le *controstimolanti*, fra i *controstimoli diretti* e gl' *indiretti* ec. Ora però la bisogna non va più così; e massimamente ove si voglia che le dottrine fisiologiche facciano strada alle patologiche (siccome è scopo dei più che si accingono allo studio delle prime) non sono da mettersi in non cale le seguenti riflessioni:

E primieramente che il *fluido elettrico* è un imponderabile che ha stretta parentela con il *calorico*, per cui alcuni rispettabili pensatori, fra i quali basterà il nominare, il cavaliere L. Nobili ed il nostro illustre amico il professore G. Folchi di Roma, opinano essere il fluido elettrico una cosa identica con il calorico.

In secondo luogo, che quand' anche ciò non fosse vero, e tutt' altra fosse ed anche opposta la natura dell' elettrico a quella del calorico, e così pure la di lui azione diretta sulla fibra viva, e poi certamente cosa da non dubitarne:

1. Che unico e non duplice è il fluido elettrico;

2. Che diversa è la capacità e la conducibilità de' corpi per il medesimo; e che quindi gli uni rispetto agli altri possono essere elettrici *positivamente* o *negativamente*;

Digitized by Google

nomeni d' irritazione (*a*). Gli organi passano dal riposo all' azione, le fibre muscolari si contraggo-

3. Che desso fluido tende all' equilibrio;

4. Che i fenomeni della elettricità animale dipendono da uno sbilancio di tale fluido, e si riducono ad attrazioni o repulsioni, ovvero a scosse dipendenti dallo stato diverso e relativamente opposto degli elementi organici che concorrono alla produzione delle medesime (*);

5. Che quindi i fenomeni animali dipendenti da influenza elettrica possono dipendere da un più o da un meno relativo di questo imponderabile operante sulla fibra vivente, siccome dipendono da un più ed un meno del calorico relativo alla stessa fibra i fenomeni di *stimolo* e di *controstimolo* che osservansi negli animali viventi per le diverse temperature termiche alle quali va soggetto il loro corpo;

6. Finalmente, che per le premesse cose non par giusto il pensare, che il fluido elettrico agisca sempre come un valido stimolo, siccome si è pensato sino a questo momento.

E questa nostra maniera di considerare l' azione del fluido elettrico sembra trovare grande appoggio in alcune belle osservazioni registrate in un articolo anonimo portato alla pagina 147 del Tomo IV. dell' *Indicatore* per l' anno 1834, del quale riportiamo le istesse parole:

« Un fenomeno singolarissimo, così il mentovato articolo a-
« nonimo, che più e più testimonianze verificarono, benchè
« nessuno ne abbia arrecato sin qui una spiegazione soddisfa-
« cente, sta negli effetti affatto differenti fra loro cui soggia-
« ciono i viaggiatori che salgono le montagne dell' emisfero
« australe, e quelli che valicano l' altre dell' emisfero opposto.»

« Chi visita i punti più elevati dell' emisfero settentrionale
« (come sarebbe la cima del monte Bianco) è soggetto ad una
« forte affluenza di sangue alla testa indicata dalla gonfiezza e
« dalla lividezza del volto, dal sopore, da uno sgorgo di san-
« gue dalla bocca, dal naso, dagli occhi e dalle orecchie; intan-
« to che ne' punti dell' emisfero australe, alti all' incirca egual-

(*a*) Pag. 355.

(*) Nel corpo organico vivente a parere de' fisici vi sono varie maniere di tensione elettrica. Essa occorre. 1. Tra i diversi principii elementari de' corpi; 2. Tra i materiali immediati de' medesimi; 3. Tra i rudimenti organici o tessuti primitivi; 4. Tra i diversi organi; 5. Tra i varii apparati.

Digitized by Google

no, si effettuano ne' vasi delle secrezioni particolari; ma quale, dimanda Humboldt, è l' immediata cau-

« mente, accade bensì tal forte affluenza di sangue, ma se-
« guendo una via opposta, e che è indicata dalle fattezze del
« paziente divenute pallide e floscie, dalla sua inquietezza, dai
« capogiri, dal vomito (*a*). Insomma mentre i sintomi apo-
« pletici si manifestano costantemente su le prime montagne,
« quelli della prostrazione e della sincope compariscono nelle
« seconde. Anche i rimedii ai quali si ricorre nell' uno e nel-
« l' altro caso sono affatto diversi, perchè se si eccettui la po-
« stura orizzontale ugualmente utile in entrambi, le bibite
« stimolanti, le applicazioni di materie eccitanti su le diverse
« parti del corpo, come la bocca, il naso e le orecchie, me-
« todi tutti così salutari su le montagne del sud, divengono
« oltre ogni dire pregiudizievoli su quelle del nord (*b*). Chi ha
« attraversate le alpi sa per prova, come in quelle sommità i
« liquori spiritosi che si portò seco pei bisogni del cammino,
« in tali circostanze anzichè rendergli le forze che sembra-
« no abbandonarlo, aumentino in lui la tendenza all' apoples-
« sia. Questo fenomeno che si fa sentire in guisa tanto nota-
« bile su le montagne dell' emisfero settentrionale, era stato
« fin qui attribuito alla rarefazione dell' aria che dilatasse le
« parti molli del corpo umano col diminuire la pressione fatta
« sovr' esse dall' aria atmosferica. Ma poichè osserviamo effetti
« del tutto opposti su le Ande dell' America meridionale, siam
« costretti ad assegnare al fenomeno stesso una cagione indi-
« pendente dalla rarefazione dell' aere. »

« Due sorti di incomodi soffre chi non abituato alle alte sa-
« lite viaggia per le alte montagne dell' America meridionale;
« l'uno è la difficoltà del respiro prodotta dalla predetta rarefa-
« zione dell'aria, il quale incomodo per vero dire si fa sentire su

---

(*a*) Dunque i fenomeni che si provano nelle elevate regioni settentrionali sono fenomeni di *stimolo*, e per contrario nelle australi di *controstimolo*.

(*b*) E questa è la migliore conferma che si possa dare alla antecedente nostra induzione, essendo per essa tolta ogni dubbiezza che potesse rimanere intorno ai fenomeni di *sopore*, di *sgorgo di sangue dalla bocca*, dal *naso*, dagli *occhi*, come pure di *pallore*, di *floscezza* ed *inquietudine alla faccia*, di *capogiri*, di *vomito*, di *prostrazione di forze* e di *sincope* i quali potrebbero far corteo tanto all' uno che all' altro de' nominati due opposti stati dell' eccitamento.

Digitized by Google

sa di questi cangiamenti? È il fluido galvanico che si unisce alla fibra? È qualcuno de' principii che

« tutt' i luoghi elevati dei due emisferi. Il secondo, pericoloso « assai più e da noi descritto poc' anzi, è quello stesso che il « generale Miller ne racconta essere stato sì funesto all' esercito « di Bolivar nella traversata dell' Ande. Quello del primo ge- « nere viene denominato dai Peruviani *punya*, il secondo *so-* « *rocho*, perchè ne danno colpa allo scilocco o ad un vento « impetuoso. Mà questa opinione del volgo non ha alcun dato « sul quale si fondi. L'abile ingegnere inglese posto alla dire- « zione de' lavori del grande acquedotto di Toca nel Perù, il « signor Scott, sostiene che questi effetti derivano dall'azione « dell'elettricità, e ad appoggio della sua opinione soggiunge « di avere osservato che tali fenomeni si fanno vedere con « maggior veemenza su molti punti delle Cordigliere, e nemme- « no sempre su i più elevati, ove è contemporaneo agli stessi « fenomeni un abbassamento notabile dell' elettrometro (*a*). »

« La differenza di effetti prodotti da una cagione, che si di- « rebbe a primo aspetto la stessa, può essere facilmente spie- « gata dalla circostanza notabile de' poli elettrici situati in « senso viceverso nei corpi di chi abita i due emisferi (*b*). Ta- « le spiegazione venne additata dal tenente Lecanut, che rima- « se impiegato all' isola dell' Ascensione durante la cattività di « Bonaparte a Sant' Elena. Or dunque l' elettricità occupando « la parte superiore dei corpi viventi nell' emisfero del Nord, « l' inferiore in quello del sud, non è meraviglia se nel primo « il sangue è attratto alla testa, nel secondo ai piedi; d' onde « i sintomi dell' apoplessia in un caso, quelli della sincope nel- « l' altro (*c*). Ammettendo ciò diviene facile lo spiegare come

(*a*) Che i fenomeni de' quali qui si discorre possano dipendere da influenza elettrica non abbiamo difficoltà di ammetterlo; ma che dessa operi veramente in sì fatti casi per leggi polari come più oltre mostra di pensare l' autore di questo articolo, non ci pare molto giudiziosa cosa il concederlo.

(*b*) La dottrina della polarità, quando sia applicabile ai corpi viventi (il che noi non stimiamo affatto impossibile) deve essere alquanto diversa da quella che si tiene per gli altri corpi della natura inorganica. Così la pensano molti de' più sensati cultori di questa dottrina. Ed in tale proposito sono da consultarsi i pensamenti di Prokaska, Sprengel, Lenösck e di que' dotti medici alemanni che coltivano ardentemente questa nuova dottrina.

(*c*) Ciò è quello di che noi non possiamo convenire. Perchè

Digitized by Google

la compongono che se ne stacca, e separandosene dà occasione ad una modificazione diversa? La combi-

« la protura orizzontale faccia cessare quasi in un subito questi « sintomi di genere inverso e in un emisfero e nell' altro, sic« come quella situazione che è opportuna a mettere in equili« brio l' elettricità delle diverse parti del corpo. Un' altra cir« costanza atta ad invigorire tal congettura si è, che chi attra« versa le Ande non sente quasi nessuna molestia finchè rima« ne a cavallo, perchè lo tiene isolato dalla corrente elettrica « del globo terrestre la pelle di montone solita a mettersi dai « Peruviani sotto la sella dei loro cavalli, e che è, come niuno « ignora, un pessimo conduttore della elettricità. »

« Il dottore Cunningam racconta che, mentre nel luglio del « 1833 si recava in compagnia del capitano Hope e di parecchi « altri a vedere l'acquidotto che scavasi nello spianato di Chin« chillan, posto all' incirca quattordici mila piedi al di so« pra del livello del mare, niuno della brigata sofferse me« nomamente sino all' istante in cui arrivando ai punti meno « accessibili, ognuno fu costretto a smontar da cavallo; tutti al« lora all' eccezione d' un solo furono colpiti dal *Sorocho* — « *Non appena*, egli dice, *i miei piedi toccarono terra pro« vai capogiri, mi si offuscò la vista, mi presè una nausea « accompagnata da un tremito universale; arrivai a tale « stato di debolezza, che incapace di più reggermi sulle « mie gambe montai nuovamente a cavallo, e tenendomi col « capo chino, potei allora continuare la mia strada fino al « luogo ove si doveva desinare.* »

« Gli animali non meno dell' uomo sono soggetti al *sorocho*.

---

se la elettricità dovesse operare in questa guisa sugli animali che occupano i due opposti poli magnetici del globo, bisognerebbe almeno che tali esseri dotati di vita fossero nella loro struttura affatto omogenei al globo stesso. D' altronde poi, quand' anche fossero tali, il che non si può nè manco supporre, la forza vitale di cui sono dotati, modificherebbe com' è ben noto le leggi generali di questo imponderabile. Noi invece pensiamo che i fenomeni morbosi presentati dagli animali che calcano le più elevate regioni australe e boreale, dipendano dallo sbilancio elettrico provato dai loro corpi e dagli organi che li compongono, per quell' eccesso o quel difetto relativo di elettricità terrestre che in que' luoghi si ritrova; essendo certo, che l' antitesi è perfetta, e che lo stato negativo dell' un polo, sta nella ragione inversa dello stato positivo dell' altro.

Digitized by Google

nazione degli elementi resterebbe la stessa, e non vi sarebbe che un cambiamento di forma o di situazione rispettiva? I fluidi già conosciuti in natura elettrico e magnetico, il calorico, l'ossigeno, l'azoto vi avrebbero essi parte, o esiste una forza incognita modificata dalla vita che vi cooperi? (*a*). Avea già Humboldt ten-

« Il primo sintomo che si manifesta ne' muli è un tremore vio-
« lento, al quale succedono una precipitazione di respiro e una
« propensione all' immobilità. Se si lasciassero in tale stato,
« non tarderebbero a stramazzare con pericolo talvolta di non
« più rialzarsi. Appena pertanto chi li monta si avvede dei
« primi segni della malattia, rallenta le redini onde l' animale
« possa abbassare la testa finchè si senta sollevato. Que' muli co-
« noscono sì bene gli effetti salutari di tal postura, che quan-
« do quello ch' io cavalcava principiò a sentire i primi sintomi
« forieri del male, l' istinto gli suggerì tosto ogni moto adat-
« to ad abbassare quanto il potea la sua testa. I rimedii più
« efficaci contro la sincope lo sono ancora contro il *sorocho*,
« vale a dire la postura orizzontale, l' acquavite mescolata con
« acqua i sali d'odore acuto. I Peruviani paragonano il *sorocho*
« al mal di mare(*), col quale effettivamente ha qualche a-
« nalogia, e ne ha pure con le moleste sensazioni che prova
« chi è tormentato da un notabile flusso di sangue. Lo smarri-
« mento dei sensi, indebolimento di polsi, irritazione di sto-
« maco, pallor di volto, sudori freddi son circostanze che si
« uniscono a ciascuna delle tre malattie ora indicate. Quanto
« poco si rassomigliano a tutto ciò i sintomi degli incomodi
« che si soffrono sul monte Bianco e su le altre montagne del
« nord! Una sì considerabile diversità addita bastantemente l'e-
« sistenza di una cagione speciale a ciascuno dei due emisferi,
« ed atta a produrre questi effetti diametralmente opposti tra
« loro. »

(*a*) Pag. 355.

(*) Non ci opponiamo al ravvicinamento che qui si fa tra il *sorocho* ed il mal di mare; le quali malattie se per avventura sono alquanto diverse nella forma, non lo sono certamente nel fondo, poichè curabili da rimedii dello stesso genere. Veggasi *intorno al mal di mare* un nostro articolo, inserito or sono nove anni nel Volume III. degli *Opuscoli della Società Medico-Chirurgica di Bologna* alla pag. 394 e seguenti.

Digitized by Google

tato di rispondere a queste ingegnose dimande nell' altra sua opera *Esperienze sull' irritazione della fibra nervosa e muscolare* : erasi egli già espresso che « la contrazione muscolare non è che il ri-
« sultato o l' effetto di un cambiamento d' affinità :
« che le più piccole particelle del muscolo entrano
« più intimamente nella sfera delle loro mutue at-
« trazioni o dell' elettricità nel modo stesso che la
« combinazione del calorico cogli elementi aumen-
« ta spesso le loro affinità e li mette in combina-
« zione, e che così il fluido galvanico par che av-
« vicini per una causa analoga le molecole delle
« fibre muscolari ». Ma più chiaramente nella sua rinomata opera *Esperienze sul galvanismo* espone la sua maniera di pensare e si prova a sciogliere gl' indicati quesiti. « Il fenomeno, dic' egli, della
« contrazione de' muscoli o del raccorciamento del-
« le lor fibre può essere considerato come il segui-
« to di un cangiamento chimico operato per una
« forza di attrazione che non prova ostacoli. I di-
« versi elementi delle fibre muscolari, il fosforo,
« la terra calcare, la magnesia, il carbone, l' azo-
« to, l' idrogeno e l' ossigeno hanno come tutte le
« sostanze una certa tendenza a ravvicinarsi e ad
« unirsi. Questa tendenza al ravvicinamento tra e-
« lementi omogenei ed eterogenei essendo modifi-
« cata dalla distanza che li separa, dalla coopera-
« zione del calorico, dell' elettricità e forse della
« luce, ne risultano delle forze composte che si op-
« pongono le une alle altre, e da questa opposi-
« zione di forze nascono il rilascio ed il raccorcia-
« mento delle fibre muscolari. Tutte le volte adun-
« que che si fa un cangiamento di mescolanza o
« per la perdita di qualche sostanza che si oppo-
« neva all' attrazion delle altre, o per l' addizione
« di altre sostanze analoghe, gli elementi si rav-
« vicinano e le fibre si accorciano. Conoscendo i
« cangiamenti di combinazione che si operano nel-

Digitized by Google

« la materia inorganica si troverà che la mia spie-
« gazione si adatta ad un gran numero di fatti.
« V' hanno delle attrazioni chimiche che noi non
« osserviamo che quando vi ha la mescolanza d'u-
« na quantità determinata di acido carbonico ad
« una certa temperatura: le condizioni che influi-
« scono sulle affinità della materia animale che è
« così complicata non sono esse molto più variate?
« Si sa per le osservazioni che l' ossigeno si com-
« bina e che il sangue si ossida per l' azion mu-
« scolare: si sa anche che il fluido galvanico è un
« agente de' movimenti muscolari. Dopo ciò io sup-
« pongo che vi ha un rapporto tra questo fluido e
« l' ossigeno come ne esiste uno tra questo e l' e-
« lettricità: che la mescolanza del fluido galvani-
« co favorisce l' unione dell' idrogeno e dell' azoto
« coll' ossigeno, e che questi elementi della fibra
« si ravvicinano per questo mezzo presso a poco
« come le sostanze gazose si condensano per la scin-
« tilla elettrica; ciò che si osserva col gas ossigeno
« e l' azoto che formano dell' acido nitroso, e col
« gas ossigeno e l' idrogeno che formano dell' ac-
« qua. Ma il raccorciamento delle fibre non può es-
« sere che momentaneo. Gli elementi che sono sta-
« ti ravvicinati ed ossigenati per mezzo del fluido
« galvanico essendo separati (*sécernés*) organica-
« mente, e il loro posto essendo in seguito occu-
« pato da nuovo ossigeno, nuovo azoto e nuovo i-
« drogeno, il rilascio del muscolo dee succedere
« necessariamente alla sua contrazione. Si può quin-
« di spiegare come la forza della contrazione del-
« le fibre possa venire diversamente modificata (*a*)».

Fourcroy nella sua grand' opera seguita le orme di Humboldt nel proporre quella qualunque spiegazione, a cui si può giugnere, della contrazione delle fibre muscolari. Considera anch' esso come cagione

(*a*) Humboldt *Expériences* etc. pag. 399. 400. 401. 402.

Digitized by Google

produttrice di questo fenomeno un processo chimico. Ma nel cercare quale sia veramente quest' atto chimico; quale il genere di composizione o di decomposizione che si opera al momento in cui succede la contrazione, e come il raccorciamento ed il gonfiamento della fibra ne siano il prodotto, non dissimula essere questi oggetti più a portata dell' immaginazione che dell' esperienza; giacchè questa non ha ancora potuto nulla discuoprire di certo (*a*). E a dire il vero, per quanto possa accordarsi ad Humboldt che l' aggiunta o la sottrazione di un principio o di una sostanza qualunque possa all' istante portare un generale cangiamento nelle rispettive attrazioni e combinazioni de' vari principii che compongono la fibra animale: per quanto possa supporsi che l' elettricità, il galvanismo, il calorico, gli agenti chimici ec. possano sempre o togliere o aggiugnere un qualche elemento per cui succeda il cambiamento suddetto di combinazioni; rimane però sempre a spiegarsi come uno stimolo anche meccanico, la punta, a modo d' esempio, di una penna al cui tocco veggiamo le fibre del cuore e degli altri muscoli contraersi, influisca a cangiare le suddette combinazioni, e come somministri una sottile materia e quale, per la di cui aggiunta agli elementi della fibra il suddetto fenomeno chimico intender si possa. So che il galvanismo fecondo sempre di sottili ripieghi potrebbe somministrarci un qualche mezzo di spiegazione; giacchè cangiando per l' applicazion d' uno stimolo anche meccanico le condizioni dell' esterna superficie del muscolo o sia del conduttore composto dalle membrane e dall' umidità, può eccitarsi da per tutto e ad ogni istante la corrente del fluido elettrico o galvanico, e presentarsi anche per questo mezzo alle fibre irritabili il

(*a*) Fourcroy *Système des connaissances chymiques* Vol. X. pagina 395, 396.

Digitized by Google

sottile e magico principio, dalla introduzione particolarmente del quale Humboldt spiega il disturbo e le cangiate combinazioni di tutti gli altri principii. Ma le chiavi di spiegazione, soverchiamente comode quelle che si adattano e si piegano a tutti i giri anche i più difficili, non si confanno di troppo colla mia maniera di vedere. Io non saprei servirmene tutt' al più se non nel caso in cui tutti i fenomeni, figli o compagni di quello che si cerca di spiegare rimanessero felicemente appianati. Ma quando io adottassi ancora sì fatta spiegazione, rimarrebbero forse superate tutte le difficoltà relative al fenomeno della contrazion muscolare?

Una difficoltà si presenta cui non so bene se le spiegazioni galvaniche o chimiche giugner possano a superare. Un pezzo di cuore o di sostanza muscolare anche staccato dal corpo al tocco di uno stimolo si contrae e si rilascia alternativamente. Humboldt tenta di spiegare quest' alternativa nell' animale vivente e durante l' integrità delle parti ed il loro rapporto col tutto. « Il raccorciamento della fibra « non può essere che momentaneo: gli elementi che « sono stati ravvicinati ed ossigenati per mezzo del « fluido galvanico essendo separati organicamente, « e il loro posto essendo in seguito occupato da « principii simili nuovamente separati, il rilascio « del muscolo dee necessariamente succedere alla sua « contrazione ». Ma in un pezzo di muscolo staccato dal corpo, in un frammento di cuore, a modo d' esempio, come potrà sussistere quest' organica secrezione degli indicati principii essendo tronchi i rapporti delle fibre irritate col tutto organico, essendo cessata l' azione de' vasi e non essendo più questi in commercio col sistema sanguifero sorgente unica di tutte le separazioni? Avrei un' altra difficoltà da proporre nei moti alterni di contrazione e di rilascio che si veggono ripetersi e sussistere in un muscolo benchè lo stimolo meccanico si tenga

Digitized by Google

incessantemente applicato. Se si è eccitata una qualche corrente galvanica pel cangiamento dell'esterno conduttore prodotto dall' applicazione di una sostanza di più alle membrane esterne del muscolo, questa corrente dee portare immediatamente l' ignoto principio dai pezzi del conduttore positivamente elettrici a quelli che lo son per difetto. Questo movimento somministrerà alle fibre ciò che si esige pel processo chimico della contrazione; ma ciò fatto una volta, come intenderem noi che questo movimento si ripeta molte volte di seguito rimanendo le condizioni del conduttore le stesse, non essendo mai nè rimosso nè avvicinato di più nè cangiato in fine il meccanico stimolo? La propagazione dell' irritamento e della contrazione dalle fibre alle quali è applicato immediatamente lo stimolo a molte altre benchè lontane e spesse volte a tutto il sistema nervoso-muscolare, presenta sicuramente un' altra difficoltà ad intendere il meccanismo della contrazione per un locale processo chimico nelle fibre tocche dallo stimolo o penetrate dal fluido galvanico. Parmi di fatto assai difficile ad intendersi come la contrazione prodotta in una parte irritabile da uno stimolo qualunque debba in certe circostanze ed in un dato temperamento ripetersi o diffondersi per tutto il sistema; in un altro temperamento o in circostanze diverse rimaner circoscritta al punto irritato. Parmi difficile a spiegarsi come l'applicazione di uno stimolo permanente debba estendere a poca distanza i suoi effetti mentre i così detti diffusibili propagano in un istante la loro azione alla macchina intera sconcertando così, se dobbiam servirci del linguaggio di Humboldt, le combinazioni rispettive di tutti gli elementi che le diverse parti compongono di tutto il sistema movibile. Un' altra difficoltà finalmente potrebbe forse trovarsi nell'irritabilità specifica od elettiva di certe fibre musculari, per la quale si contraggono esse con forza per l' applicazion di

Digitized by Google

uno stimolo anche blando mentre resistono immote agli stimoli più gagliardi. E quand' anche si volesse ricorrere ad un misto diverso o ad una diversa proporzione e combinazion di principii negli organi differenti, per alterare la quale si richiedessero diversi agenti, rimarrebbe a spiegarsi però come certe circostanze, la gravidanza a modo d' esempio, un patema, un capriccio nervoso possano invertere queste irritabilità relative e cangiare il gusto specifico degli organi irritabili. Che diremo noi dell' abitudine, questa seconda natura che tanto può a variare il grado di contrazione o sia l' azione degli stimoli? Perchè cotesto fluido sottile, elettrico, galvanico-chimico cangiante le combinazioni degli elementi che compongono la fibra s' introduce più o meno, diventa più o meno efficace secondo che la fibra ha sofferta meno o più altra volta l'azione degli stessi stimoli? Come mai quel fluido penetrante ed incoercibile, come mai il processo chimico si sottopongono ad una legge loro straniera, quella dell' assuefazione? Come si sottomettono ad essa e alle variazioni che essa induce le leggi fredde della chimica affinità che sogliono essere immutabili? Per la seconda volta (*a*) io mi sono provato ad addimesticarmi colle spiegazioni chimiche de' fenomeni vitali, e nuovamente mi trovo in necessità di conchiudere, se non con Pfaff che per le affinità chimiche i fenomeni della vita non si spiegheranno giammai (*b*), almeno però che sino ad ora si è tentato di spiegarli inutilmente.

Io osservo per altro che anche gli uomini più grandi tentando di abbozzare, se non di esprimere, il meccanismo della contrazione, non sanno allontanarsi dall'idea di una materia sottile la quale

(*a*) Vedi Vol. I. di queste Lezioni p. 220 a 231.

(*b*) Vedi *Histoire du Galvanisme* par P. Sue ainé P. II., pagina 100.

Digitized by Google

o si aggiunga o si sottragga alla fibra muscolare nell' atto in cui viene attaccata dagli stimoli, e che per questa o addizione o sottrazione venga cangiata la combinazione della materia animale ed accresciuta la coerenza degli elementi che la compongono. Parve anche a Reil che la contrazione di una parte stimolata ed il rilassamento che in essa succede sieno un fenomeno strettamente appartenente alla coerenza delle parti. » Il rilassamento e la con-
« trazione sono due diversi gradi di coerenza nello
« stesso organo cagionati da un cangiamento della
« materia animale operato da uno stimolo; o sia
« per mezzo della mescolanza e sottrazione d' una
« materia fina viene cangiata la combinazione di-
« versa della materia animale da cui risulta l' or-
« gano e per conseguenza rimane pure in esso va-
« riata la coerenza. L'effetto della materia cangia-
« ta si spiega nella maggiore approssimazione del-
« le molecole. Allorchè la materia diversamente
« mista si rende di nuovo volatile o pure vi si ag-
« giugne di nuovo la materia separata e si ristabi-
« lisce per conseguenza la proporzione naturale di
« questa materia animale, scompare da se l' ap-
« prossimamento indicato delle parti componen-
« ti: si ripristina lo stato primiero di consisten-
« za e le fibre contratte incominciano a rilasciarsi.
« Gli stimoli possono agire in grazia dell' addizio-
« ne e della sottrazione della materia fina (*a*). » In questo benchè oscuro linguaggio che Reil teneva già sono dieci o dodici anni dalla cattedra di Halla, siccome si scorgono non pochi tratti di analogia colle teorie molto prima proposte da Fordyce, Blane, Girtanner, così risaltano alcuni punti di convenienza colle teorie posteriori di Humboldt e dei fisiologi più recenti galvanico-chimici. Egli è umiliante per la fisiologia che un oggetto intorno a

(*a*) Memoria sulla forza vitale §. XV.

Digitized by Google

cui tanti Genii si sono aggirati e in cui son fisi gli sguardi i più penetranti, rimanga ancora oscuro e misterioso e ci sforzi quasi a desistere dal ritentarlo, se non è per una qualche grossolana similitudine, per una specie di analogia che ci sforziamo d' intenderlo paragonandolo ad altri fenomeni della natura. Si paragona per esempio la maggior fermezza del muscolo contratto che si suppone prodotta per una mutazione di chimiche combinazioni, all' induramento dell' acqua che si agghiaccia per la sottrazione del calorico (*a*). Ma noi sentiam bene l' inutilità di certe comparazioni per ciò che appartiene al vero oggetto a cui son dirette, e poco ci troviamo soddisfatti se vogliamo ricavarne qualche utile risultato. L' oggetto in fondo per cui ten-

(*a*) Cuvier nella seconda Lezione di anatomia comparata presenta questo paragone tratto dai fisiologi chimici. Le questioni però ch' egli move subito dopo mostrano il poco valore ch' egli vi attacca. « *Nous avons déja des exemples de la prodigieuse* » *force avec laquelle les molécules des corps tendent à* » *prendre une nouvelle situation, pour péu que leur mélange* » *chymique soit changé; et le plus connu de tous est celui* » *que fournit l' eau qui se glace. La perte d' un peu de ca-* » *lorique dispose ses molécules à se solidifier en aiguilles;* » *et elles le font avec tant de force, qu' elles font éclater les* » *vases le plus solides. La fibre vivante et contractée n' est* » *donc plus, absolument parlant, le même corps, n' ha plus* » *le même mélange chymique que la fibre lache; et ce sont* » *les diverses causes irritantes qui operent sur elle ce chan-* » *gement par le moyen du nerf. Est-ce en perdant et en a-* » *bandonant au nerf quelqu' un de ses élémens, ou bien est-* » *ce en recevant du nerf quelque élément nouveau, que la* » *fibre change ainsi sa composition? car on ne peut choisir* » *qu' entre ces deux partis. Quel est d' ailleurs cet élément* » *qui passe de l' un à l' autre? existoit-il tout formé dans* » *l' un des deux, et est-il simplement transmis à l' autre? ou* » *bien se forme-t-il à l' instant de l' irritation par composi-* » *tion? ou enfin se developpe-t-il par décomposition? Voila* » *les questions dont il faut s' occuper* ». Cuvier Leçons etc. T. I. pag. 192.

Digitized by Google

tiamo di conoscere il meccanismo della contrazione, sarebbe poi quello di poter fissare dei rapporti esatti tra le cause rimote della contrazione e la contrazione medesima per poterle regolare *ab antecedenti* nei nostri infermi più di quello che far possiamo stando solo agli effetti che vaghi appariscono ed incerti perchè ci sfugge l' anello di connessione che alla causa gli unisce. L' altro oggetto sarebbe di raccogliere tutti i prodotti, dirò così, di questo processo, le mutazioni vere e da esso dipendenti che subisce la fibra, e gl' influssi che ne derivano a tutta l' economia. Ma ad ottenere sì fatti intenti che giova a noi paragonare l' esterno, dirò così, del fenomeno con altri fenomeni in apparenza simili de' quali sono diverse le cause, diversi gli effetti e che succedono in corpi affatto diversi dalla fibra muscolare e vivente? Per fare de' paragoni vantaggiosi alla scienza bisognerebbe confrontare gli effetti cogli effetti, le cagioni colle cagioni, gli elementi in poche parole di un fatto o di un fenomeno cogli elementi di un altro. Ma paragonando il fenomeno stesso di cui non conosciamo gli elementi con un altro, noi arrischiamo di trarre delle conseguenze superficiali e fallaci. E se d'altronde noi fossimo in caso di giudicare se il paragone regga o non regga, avremmo già in nostra mano l' *interno* o l' essenza di un fenomeno egualmente come dell' altro.

Darwin quest' uomo profondo guarda le cose in grande e si astiene con molto rigore dalle supposizioni quando parla della contrazione muscolare. Paragona quella causa sconosciuta, quell' invisibile *qualche cosa* (il magnetismo) per cui due particelle di ferro prima immote si avvicinano scambievolmente, li paragona, dissi, a quella causa qualunque per cui le particelle di un muscolo che non si toccano nel tempo del rilassamento, si portano a contatto nel momento della con-

Digitized by Google

trazione; non già però per inferirne che il magnetismo operi il secondo prodigio siccome opera il primo, ma bensì per provare che siccome vi debb' essere *qualche cosa* oltre le particelle di ferro che le porti ad unirsi, così qualche cosa dee necessariamente supporsi oltre le particelle del muscolo che le porti ad approssimarsi. Parlando in questa maniera non si può andare più cauti; e quantunque poco si sappia più di quel che sapevasi, la sobrietà però e la precisione del linguaggio ci soddisfa e ci tien quasi luogo di una nuova idea. E qui non si ferma nè meno la riservatezza di Darwin. Dubitando che a quell' agente intermedio che produce la contrazione delle fibre muscolari o che fa avvicinare reciprocamente le loro particelle si possa attaccare un' idea troppo servile, lascia in libertà il lettore di chiamarlo con qualunque altro nome gli piaccia. Egli lo chiama, è vero, *spirito di animazione*; il che potrebbe a prima vista far credere che volesse con ciò indicare qualche tenuo fluido, qualche principio analogo al magnetismo, all' ossigeno di Girtanner, al fluido galvanico di Humboldt. Ma egli ne rimove ben presto il sospetto rigettando qualunque identità tra lo spirito di animazione ed i fluidi o principii suddetti, e non considerando altro nel fluido elettrico se non se un valido stimolo. Che anzi nel denominare quell' incognito agente *spirito di animazione* avverte tosto che si può chiamarlo con eguale proprietà *il potere che cagiona la contrazione*, lasciandoci così a quello stato di cognizioni in cui eravamo; giacchè nessuno ha mai dubitato che la cagion prossima della contrazione de' muscoli non sia il potere che cagiona l' avvicinamento delle loro particelle. Paragona ancora l'accorciamento della fibra ad una serie di bocce di Leida ben armate cariche alternativamente l' una positivamente, l' altra negativamente ed appese in retta linea per mezzo di un

Digitized by Google

filo di seta in poca distanza l' una dall' altra; le quali bocce, se si apra comunicazione tra l' interna superficie della prima e l' esterna dell' ultima, si avvicinano l' una all' altra e così accorcian la linea. Ma prima di presentare questo paragone protesta ch' egli se ne vale non come di una filosofica analogia ma soltanto come di una illustrazione o similitudine per fare che si concepisca un soggetto per se stesso difficile. Egli è facile quindi il persuaderci che quanto più ci siamo avanzati nello studio dell' economia animale: quanto più di filosofia gli uomini grandi han saputo applicare a questo studio, tanto più si è trovato il difficile per non dir l' impossibile nella spiegazione de' particolari fenomeni che ci presenta. Ciò nulla ostante sembra Darwin inclinare all' idea da altri proposta che la contrazione sia l'effetto dell' eduzione o della sottrazione di qualche principio. Almeno egli dice che arrivandosi a stabilire la teoria che le contrazioni tutte sono cagionate da un qualche stimolo, lo stimolo dovrebbe allora essere chiamato una sottraente dell' etere vitale. Anzi dietro quest' idea egli stabilisce che in ogni contrazione succede un dispendio di potenza sensoria o di spirito di animazione, seguitando così le tracce segnate da Brown che ha pronunciato rimanere per l' azione degli stimoli esausta o consumata l' eccitabilità delle fibre o sia l' attitudine che esse avevano all' eccitamento. E tanto maggiore analogia io ritrovo tra le idee di Darwin e quelle di Brown in quanto che avendo Darwin dichiarato potersi con eguale proprietà denominare lo spirito dell' animazione *il potere che cagiona la contrazione*, ripete quasi il linguaggio dello scrittore Scozzese il quale ha imposto di non cercare se l' eccitabilità sia una *materia* aumentabile o diminuibile nella fibra vivente, o se sia piuttosto una *facoltà* inerente alla fibra e suscettibile di rinvigorirsi e di languire. Intanto dopo sì lunghe e varia-

Digitized by Google

te ricerche sulla contrattilità e sulla contrazione io mi trovo costretto a ripetere ciò che annunziai da principio, che i fenomeni di quest' eccitamento e le cagioni esterne che lo determinano non ci portano a conoscere la molla segreta od il meccanismo. Trovo ragionevole ciò che disse Bonnet: « Che la « natura dell'irritabilità è così incognita come quella « di tutte le altre forze; che noi non ne giudichiamo « che dagli effetti, e che possiamo concepir sola- « mente che la fibra muscolare debb' essere stata « costrutta sopra de' rapporti determinati colla ma- « niera d' agire di questa forza secreta (*a*). »

Gli effetti che presenta nel muscolo la contrazione; le leggi e le modificazioni alle quali soggiace la contrattilità siccome sono, dirò così, altrettanti fatti esterni; così han potuto essere meglio conosciuti e misurati dai fisiologi che non il meccanismo stesso dell' accorciamento o della contrazion delle fibre. Il muscolo contraendosi si fa più forte, cioè a di-

(*a*) Bonnet *Contemplation de la nature* chap. XXXIII. Ripassando le opere de' primi fisiologi che hanno trattata questa materia, veggo in esse abbozzate molte delle discussioni che occupano i moderni, e ne trovo sempre simile il risultato. Zimmermann rigettando le ipotesi di Hartley che dal calore e dagli altri stimoli credeva risvegliata nelle fibre muscolari una forza attrattiva del genere delle elettriche, così s' esprimeva. « Vi dee certamen- « te essere qualche cosa ne' muscoli quando sono in moto, che « accresca l'attrazion delle parti che li compongono. Ma Hartley « con questa forza d' attrazione non ispiega il fenomeno. È lo « stesso come s' io dicessi che si operano i movimenti delle fi- « bre muscolari perchè sono dotate d' irritabilità. La parola at- « trazione altro non significa che fenomeno, nè sappiamo più « oltre di questo nè meno in fisica. L' attrazione e la celebre « armonia prestabilita sono voci che dichiarano la nostra igno- « ranza. Il calore ha questo di speciale nell' eccitare l' irritabi- « lità, che rianima con forza maggiore un principio nascosto, « qualunque sia la maniera colla quale lo faccia ». Zimmermann *Dissert. sull' irritabilità.*

Digitized by Google

re si aumenta all' atto della contrazione il grado di coerenza tra le particelle che lo compongono. Anche l' esteriore aspetto della musculatura nell' istante in cui si contrae ed agisce ci dimostra un grado non equivoco di aumentata durezza. I marcati fasci di fibre in un atleta che fa prova delle sue forze, l' enormità dei pesi che il suo braccio può sostenere, il rigore della musculatura nel tetano ec. ci offrono dati abbastanza sensibili dell' aumentata rigidezza ed insieme della maggior difficoltà a disunirsi che acquista la sostanza muscolare al tempo della contrazione. L' acuto Blane non volle però fermarsi a questi segni esteriori per pronunciare dell' aumentato grado di coesione nelle particelle di un muscolo che si contrae: volle anche l' appoggio dell' esperienza. Prese il muscolo flessore del pollice di un uomo morto cinque ore prima mentre le parti erano tuttora calde e flessibili. Separate tutte le altre parti dell' articolo eccettuato il tendine, gli attaccò un peso in guisa che agisse nella direzione naturale e lo aumentò gradatamente sin che il muscolo si ruppe; ciò che accadde dopo che furono messe in opera ventisei libbre. Facendo un rapporto colla robustezza de' muscoli in un corpo vivente, trovò che un uomo della stessa età ed apparentemente della medesima grandezza e robustezza del soggetto dell' esperimento precedente poteva agevolmente alzare trent' otto libbre coll' esercizio volontario di questo muscolo. Una prova ulteriore di questo fatto, prosegue Blane, si è che nel caso di uno sforzo violento per contrazione muscolare nel corpo vivo il tendine è quello che si rompe, laddove nel corpo morto il muscolo è più debole del tendine. Finalmente ne' casi di violenti contrazioni le fibre muscolari non cedono benchè rompansi i più forti tendini come quello d' Achille ed insino le ossa come la rotula; e si riferisce nelle Transazioni filosofiche un caso in cui l' osso stes-

Digitized by Google

so dell' omero fu rotto per l' azione de' muscoli (*a*). Intanto se un muscolo si indura contraendosi: se il grado di coesione si aumenta tra le di lui particelle, si conchiuderebbe di leggieri che la densità del muscolo stesso è accresciuta, vale a dire che il muscolo in totale al momento della contrazione racchiude la stessa quantità di materia sotto minore volume, o in altri termini, che nel muscolo contratto si diminuisce la proporzion del volume alla materia, ciò che non può succedere senza un aumento di specifica gravità. Siccome un muscolo al momento che si accorcia si gonfia ancora, così l' ispezione superficiale giudicar non saprebbe se il volume in totale si diminuisca realmente o rimanga lo stesso come prima della contrazione. Però la coesione accresciuta ci porterebbe sempre a decidere per un aumento di densità. Il profondo Fisico inglese sottomise questa delicata quistione all' esperimento e trovò (cosa a primo aspetto contraddittoria) che l' accorciamento delle fibre muscolari non porta nel muscolo cangiamento di densità, o sia che la maggiore coesione o difficoltà a staccarsi delle particelle che lo compongono, può aver luogo senza che le particelle stesse in totale sieno ristrette dentro minor volume di quel che fossero innanzi. Essendo, come dissi, il cangiamento della specifica gravità di un corpo una cosa inseparabile dalla densità realmente accresciuta, Blane pesò colla bilancia idrostatica porzioni di muscoli di un pesce che erano stati tagliati mentre era vivo e che quindi si conservano qualche tempo dopo in istato di contrazione, con altri del lato opposto del medesimo pesce che non essendo stati tagliati durante la vita non presentano alcun grado di contrazione. Non fu trovata la minima differenza nella specifica gravità tra il muscolo contratto ed il rilasciato. Ma

(*a*) Vedi Blane, *Discorso sul moto muscolare*.

Digitized by Google

il seguente esperimento quanto è più ingegnoso sembra anche altrettanto più convincente. « Presi, di-
« c' egli, un fiasco di vetro in cui fu introdotta
« una mezza anguilla vivente. La bocca del fiasco
« fu immediatamente dopo fusa e si fece terminare
« in un tubo simile a quello di un termometro. Il
« fiasco ed il tubo furono allora riempiuti d' acqua
« per vedere se i moti dell' animale l' avrebbero
« fatta alzare o abbassare. Io non ebbi nè l' uno nè
« l' altro effetto quantunque si osservassero per gra-
« di delle gagliarde convulsioni. Se il muscolo a-
« vesse occupato più o meno spazio in un tempo o
« in un altro, si sarebbe prodotta una sensibile
« fluttuazione specialmente quando la colonna del
« fluido fu resa sottilissima per l' introduzione d'un
« filo d' acciaio a motivo d' irritare le parti. Que-
« st' esperimento fu ripetuto tre volte e ad onta
« delle più gagliarde convulsioni non fu osserva-
« to nel tubo il più piccolo movimento (*a*). »

(*a*) Il chiarissimo dottor Barzelotti professore d' Instituzioni chirurgiche nell' università di Siena pubblicò nel 1766 una memoria molto interessante sulla causa prossima della contrazion muscolare. Chiamando in essa ad esame l' opinione di Prokaska che la contrazione de' muscoli dipenda da un soverchio afflusso di sangue chiamato da uno stimolo nervoso ai minimi vasi, ne dimostra l' insussistenza provando con Blane che la mole de' muscoli non si aumenta sotto la contrazione, come dovrebbe accadere nell' opinione suddetta. Ma ciò che annunzia l' ingegno del professore di Siena è una serie di ben intese sperienze dalle quali rimane dimostrato che il corso del sangue non si aumenta e non si altera ne' muscoli al momento della contrazione. Merita d' essere qui riferito il seguente tentativo da cui costa anche più decisamente che da quello di Blane come il muscolo contraendosi non cresca di mole.

« Prescelsi a tal uopo un vaso di vetro di figura conica tron-
« cato sulla sommità ove si apriva in un' apertura del diametro
« di due pollici circa. Nella parte inferiore in vicinanza al fondo
« mandava da un lato una branca o picciol tubo che ricurvato
« in su si ergeva paralello al suo vaso suddetto. Col lume sof-

Digitized by Google

Si è già detto al principio di questa Lezione

« fiando a lucerna la feci elevare da 3 pollici circa sopra la « grande apertura del vaso, avendolo così fatto ridurre della « luce di un tubo di un termometro..... Dopo di aver separato « un articolo inferiore di una rana dal tronco e dal suo com- « pagno, ne armai il nervo crurale con laminetta di stagno « secondo il nuovo metodo ritrovato per eccitar nei muscoli le « contrazioni. Appesi per la zampa il membro armato ad un un- « cinetto di ottone della lunghezza di circa 4 pollici, che dal- « l'altra estremità andava a finire in uno stile. Con esso perfo- « rai un turacciolo di cera molle a bella posta preparato ed a- « dattato per otturare la grande apertura del vaso. In fondo « del vaso vi posi una moneta d'argento. Riempii poscia il va- « so d'acqua, indi v'immersi il membro armato della rana ap- « peso all'uncinetto che fisso stava al turacciolo di cera che « compresso otturò l'apertura perfettamente. Il membro col ner- « vo armato restavano natanti nel fluido, il quale dopo di a- « ver ripieno il vaso si elevava da circa due pollici nel tubo di « osservazione. Spingendo in giù il filo metallico feci accosta- « re l'armatura del nervo colla moneta d'argento, ed a quel « punto segnai con ogni esattezza il livello del fluido nel tu- « bo d'osservazione. Venuta a contatto l'armatura colla mone- « ta, il membro entrò in contrazione, e nel contraersi tanto si « discostava dalla moneta che non poteva l'armatura ritornare a « contatto con essa, se pria il membro non tornava dallo stato « di contrazione a quello di rilassamento. Era uno spettacolo « giocondo il vedere ora contraersi ora rilassarsi il membro sen- « za bisogno d'alcuno stimolo nè di altro meccanismo, e così « alternativamente durare lunga pezza di tempo. Ma sebbene « io ed altri osservatori che stavano notando le gradazioni del « fluido nel tubo di osservazione ci lusingassimo di vederne la « più picciola; pure non ci fu permesso di osservarne alcuna « quantunque per più volte e con membri d'altre rane ripetu- « to fosse l'esperimento.

« Per assicurarmi se qualche cosa potesse fare ostacolo alla « sensibilità del fluido che dovea segnare ogni minima variazione « nell'altezza del tubo, incominciai a fare dei leggieri tenta- « tivi ora pigiando leggermente la cera del turacciolo, ed ora « spingendo in giù il filo metallico. L'acqua si vide salire nel « tubo altrettanto a segno tale che si poteva notare la piccola « variazione delle linee e dei decimi di linea ». Barzellotti E-

Digitized by Google

(a) quale congettura proponga e quale configurazione di particelle immagini Blane per intendere in qualche maniera come le particelle componenti il muscolo abbiano maggior coerenza tra di loro senza essere in totale ridotte ad occupare uno spazio minore. Ma abbiamo già desistito dalle congetture al momento che ci siamo occupati di semplici fatti.

Quello di cui abbiamo finora parlato è il grado di coesione o di attrazione reciproca che acquistano comunque le particelle componenti un muscolo al momento in cui uno stimolo ne risveglia la contrazione. Ma questo grado di coesione non è da confondersi con quello che le particelle conservano anche quando il muscolo è stimolato dalle potenze conosciute. Il muscolo vivente, prescindendo da quel grado di contrazione che vi apportan gli stimoli ordinari, ne ha già un grado che lo distingue dal muscolo di un cadavere o da un muscolo paralizzato. Se di fatto un muscolo di un corpo vivente è lasciato a se stesso e non è disteso da' suoi antagonisti, si fa più breve di quello che sia quando gli antagonisti lo stirano. Questo grado di coesione, questo grado abituale di fermezza e di consistenza è stato chiamato da' fisiologi forza *tonica*; e si è detto quindi che le fibre muscolari stirate dagli antagonisti e dal peso delle parti si trovano costantemente in uno stato di estensione maggiore di quello che la naturale loro costituzione o coesione richiederebbe. Ne presentano una prova que' muscoli che si accorciano sensibilmente quando la paralisi degli antagonisti permetta loro di accorciarsi a tutto quel grado a cui tendono. Così un muscolo vivo reciso si abbrevia immediatamente: così veggiamo i muscoli cavi ristringersi sensibilmente quando non sie-

same di alcune moderne teorie intorno alla causa prossima della contrazione muscolare p. 12 13.

(a) Pag: 304.

Digitized by Google

no ad un certo grado ripieni e distratti, e ne porge un esempio il ventricolo di coloro che si contentano di poco alimento, ne' quali lo troviamo considerabilmente più contratto ed angusto. Questo grado di coesione o di tono vitale, per così esprimermi, indipendente dagli esterni e cogniti stimoli sembrerebbe essere un carattere della vita; giacchè nei muscoli di un cadavere in cui non rimanga più alle fibre muscolari alcun avanzo di energia, i suddetti fenomeni non si osservano. Ho pensato anch' io che questo grado di coerenza sia della costituzione dei muscoli negli animali viventi, siccome mi è parso che sia dell' armonia e del naturale contrasto dei pezzi che compongono la macchina il trovarsi questo grado di coerenza contraddetto, dirò così, o contrariato, mantenute essendo le fibre in uno stato di estensione maggiore di quello a cui lasciate a se stesse arriverebbero. Pareami ancora che quel grado di coerenza vitale potesse guardarsi come l' effetto di una data miscela o composizione particolarmente dipendente dalle circostanze della vita stessa, da un elemento o da una condizione fisica che dalla vita dipenda; giacchè nel cadavere quel grado di coerenza o di tono svanisce, e si perde del pari ne' muscoli paralizzati i quali si lasciano oltre modo stirare dai loro antagonisti. Sembravami che qualche sostanza che si separi dai vasi durante una vegeta circolazione ovvero qualche condizione attaccata al continuo moversi dei vasi stessi irrigatori, potessero contenere la causa di quest' effetto: e così il maggior grado di coesione che osserviamo nelle fibre viventi vegete e sane benchè lasciate a se stesse, sarebbe il contrapposto dell'altro estremo cui ci offre il grado di lassezza e di scomposizione portato dagli agenti chimici nel muscolo di un cadavere, siccome il grado di contrazione prodotto da uno stimolo molto attivo è il contrapposto di quel grado di allargamento in

Digitized by Google

cui trovansi anche in un corpo vivente le fibre affatto private di stimoli. Ad onta però di questa plausibile maniera di guardare quel grado naturale di contrazione che credesi indipendente dagli stimoli, può sempre dimandarsi con Pfaff se questo non sia più tosto un grado di quella contrazione stessa che dipende dall' eccitabilità e dagli stimoli, grado lieve perchè cagionato da qualche lieve stimolo che mai non cessi. Quando voi avrete gustato il seguente paragrafo di Pfaff sarete tentati com' io ad allontanarvi dalle idee ricevute sulla così detta *contrazione spontanea* delle fibre viventi. » V' ha, « dic' egli, molti fenomeni riguardanti i muscoli « che sembrano provare in essi una spontaneità « alla contrazione o una forza in loro sempre viva « che non abbisogni per agire di uno stimolo. Ma « potrebb' egli darsi che questo stimolo fosse sola- « mente nascosto ai nostri occhi e però niente me- « no esistesse? Quando un muscolo staccato ed e- « sposto nudo all' aria passa dallo stato di quiete a « quello d' azione senza che v' abbia una cagione e- « sterna che ve lo inviti, non potrebb' egli essersi « fatta una mutazione nella proporzione di stimolo « che ha l' aria che lo circonda, nel suo elettrici- « smo, temperatura ec.? Finalmente cessano essi « mai d' agire gli stimoli nel corpo vivente? E « non è quindi il rilassamento stesso del muscolo « unicamente un minor grado d' azione a fronte « della contrazione che dee però apparire anche « senza l' intervento di un nuovo stimolo sotto la « forma di un' effettiva contrazione, togliendo di « mezzo le potenze antagoniste (*a*)? » Dietro questa dottrina che ha un grande appoggio nella causa generale a cui soggiacciono tutte le mutazioni vitali della fibra, *l' applicazione di un qualche stimolo*, la così detta spontanea contrazione d' un

(*a*) Pfaff Elementi ec. §. 311.

Digitized by Google

muscolo non contrariato dagli antagonisti dovrebbe spiegarsi in tutt' altra maniera da quella che i fisiologi adottano comunemente. Non sarebbe più il *tono vitale*, non sarebbe più *un grado di coesione maggiore che ne' muscoli di un cadavere*, indipendente dagli stimoli ed attaccato alle condizioni di miscela o di composizione del muscolo vivo; sarebbe un qualunque stimolo che produrrebbe quel qualunque grado di contrazione che distingue la fibra muscolare vivente da quella di un cadavere. Tranne quel grado di coesione che appartiene alla fibra come materia di una data composizione: tranne quella differenza che può passare tra un muscolo fresco e quello di un cadavere in cui la putrefazione abbia incominciato a disturbarne gli elementi, tutto il resto si spiegherebbe per le solite leggi; e quella maggiore coesione, contrazione, tendenza ad abbreviarsi che distingue un muscolo vivo e sano da un morto paralizzato, sarebbe sempre l' effetto di un qualche stimolo. Il calorico che si sviluppa ad ogni passo durante la circolazione non offre forse a qualunque fibra muscolare qualche cosa che è fuori di lei e che può considerarsi stimolo? L' istesso fremito de' vasi, il corso veloce de' liquidi durante una vegeta circolazione, la distensione stessa che pure è uno stimolo per la fibra, non potrebbero essere considerati come eccitanti? Fin che la fibra è eccitabile può mai supporsi indifferente all' impressione di questi agenti? Sarebbe adunque per questi agenti che i muscoli verrebbero eccitati ad un grado di contrazione, non tale da superare la forza degli antagonisti, il peso delle parti, la distrazione prodotta dai liquidi, ma tale da mostrarsi nel corpo vivo al primo cessare di sì fatte cagioni; ed il muscolo paralitico non si rilasserebbe già per la perduta forza tonica o *attrazione vitale*, ma bensì perchè, privato di eccitabilità, non sentirebbe più l' azione degli stimoli suddetti.

Digitized by Google

Un' altra particolarità osservabile nella contrazione muscolare è la seguente. Uno stimolo applicato a qual si sia muscolo non produce già una contrazione durevole, ma delle contrazioni e de' rilassamenti che si succedono gli uni agli altri e che divengono più deboli a proporzione che la causa irritante si indebolisce. La solita contrazione delle fibre muscolari, dicea Cullen, è di sua natura inclinata alle alternative di tensione e di remissione benchè lo stimolo rimanga incessantemente applicato; fenomeno che il celebre Whytt tentò inutilmente di spiegare per uno sforzo del principio senziente che tenti di liberarsi da uno stimolo; fenomeno che si offre all' osservator più volgare e che basta ad eludere, come abbiam visto, molte ingegnose congetture dirette a spiegare il meccanismo della contrazione. Il dotto professore Tumiati di Ferrara in una lettera diretta al celebre Floriano Caldani propose la seguente congettura per ispiegare il fenomeno. Considerò la copia di cellulare che entra nella composizione di un muscolo e che interposta alle più minute fibre le connette tra loro. Avvertì che le cellulari godono di un grado non equivoco di elasticità che dee portarle, distratte che sieno, a ricuperare la loro prima posizione. Vide un contrasto tra l' influenza del tessuto celluloso che tende a tenere le fibre musculari nello stato in cui si trovano di allargamento, e l' azione dello stimolo su queste fibre irritabili che tende ad abbreviarle e distoglierle dallo stato suddetto. Pensò quindi che l' allargamento dei muscoli possa attribuirsi alla forza elastica della cellulare che concorre a formarli. Ma con pace di quest' uomo di cui altronde apprezzo molto i talenti, rimarrebbe sempre a cercarsi se queste due contrarie forze, l' azion dello stimolo che tende ad accorciare le fibre di un muscolo, e l' elaterio della cellulosa fra loro interposta che tende a tenerle o restituirle allo stato

Digitized by Google

primiero, sieno *equipollenti* o se l' una sia superata dall' altra. Nel 1.° caso non dovrebbe accadere effetto alcuno nel muscolo per l' applicazion di uno stimolo: nel 2.° l' uno dei due contrarii fenomeni dovrebbe cedere all' altro (*a*). Le spiegazioni tentate dai moderni per mezzo dell' ossigeno o di qualunque altro principio edotto dalla fibra per l'azion dello stimolo ed immediatamente dopo restituito, quand' anche non avessero altri ostacoli per essere ammesse, lascierebbero sempre da spiegarsi il fenomeno in un pezzo di muscolo staccato dal rimanente, nel quale però l' azione di uno stimolo sussistente produce le indicate alternative. Il dissipamento o la diminuzione dello spirito vitale che prima dell' azion dello stimolo trovavasi nel muscolo, è proposto da Darwin come causa di quell' allentamento che si osserva succedere alla contrazione benchè lo stimolo seguiti ad agire. Ma questa spiegazione non è differente dall' altra e lascia sempre i medesimi dubbi. Dai principii esposti da Brown (a tutt' altro oggetto) e sanzionati dal fatto potrebbesi mai trarre un qualche lume ad intendere la suddetta alternativa? Ella è una legge costante che uno stimolo dopo avere alquanto agito non produce mai tant' effetto come al primo istante in cui fu applicato. Ella è un' altra legge che le fibre non rispondono mai tanto agli stimoli come quando hanno oziato alquanto o hanno cessato di rispondere. Qualche applicazione potrebbe farsi di questi principii al fenomeno di cui parliamo. Lo stimolo applicato ad un muscolo sarebbe sentito meno nel secondo momento, dirò così, che nel primo. Il sentirlo meno o il meno eccitarsi costituirebbe un grado relativo di rilassamento o di riposo, e questo momento di riposo preparerebbe la fibra a sentire subito coll' istessa forza di prima l' azione dello

(*a*) Vedi foglio veneto P. X Parte fisica p. 169.

Digitized by Google

stimolo e a rimanerne come prima eccitata. Qualche cosa di analogo propone anche Pfaff (*a*). Confesso io però la poca mia soddisfazione per questa sorta di sottili ripieghi. Amo meglio convenire con Bichat « essere assai probabile che la dilatazione « de' muscoli organici sia un fenomeno così vitale « come la contrazione: che questi due stati sieno u- « niti tra loro di una maniera necessaria: che il loro « insieme componga il movimento muscolare di cui « la contrazione non è che una parte (*b*) ».

Del resto prescindendo dalle particolarità finora accennate che distinguono o caratterizzano la contrazione manifesta o sia l' eccitamento delle fibre musculari, in tutto il rimanente la contrattilità e la contrazione vanno soggette alle medesime leggi alle quali soggiace l' eccitabilità e l' eccitamento in generale. Gli stimoli pei quali si risveglia e si man-

(*a*) « Per quanto diversi, dic' egli, possano essere mai gli stimoli che agendo sui muscoli li mettono in moto, essi producono pur sempre tutti col mezzo della contrazione che cagionano uno stesso cambiamento nel muscolo, cioè passeggiero esaurimento dell' eccitabilità di lui. Quest' esaurimento prende « norma dalla vivezza e durata dell' azione dello stimolo: esso « è tanto più grande e tanto meno passeggiero, quanto più la « contrazione ha continuato. Questo consumo d' eccitabilità operato dall' azione de' filamenti muscolari è la causa della costante vicendevolezza della contrazione col rilassamento ad onta « che lo stimolo seguiti pure ad agire. Nell' intervallo della « quiete l' eccitabilità del muscolo si ristaura o più presto o più « lentamente secondo la diversità delle circostanze; ed il muscolo trovasi indi in istato di subire nuove contrazioni al contatto d'uno stimolo convenienente. Del resto la stessa convenien- « te ripetizion d' azioni è il mezzo per cui questa proprietà del « muscolo acquista durata e stabilità onde mantenere e ristaurar sempre l' eccitabilità, e si può quasi chiamare la sua facoltà di rinnovarsi. La continua inazion del muscolo ha finalmente per conseguenza la perdita dell' eccitabilità ». Opera cit. §. 318.

(*b*) Bichat *Anatom. génér.* T. III. p. 401.

Digitized by Google

tiene nelle fibre l' eccitamento contrazione, stancano col lungo agire le fibre stesse; e sia spogliandole di qualche principio, sia mutando qualche circostanza da cui dipenda la contrattilità, lasciando le fibre mancanti dell' attitudine che si richiede per la contrazione. Gli stimoli nuovi agiscano sempre con più di forza sulla fibra irritabile di quello che gli stimoli ai quali essa è già abituata, qualunque sia poi la cagion vera per cui l' abitudine produce costantemente un simile effetto. La contrazione prodotta dagli stimoli convenienti negli organi che ne sono suscettibili estende i suoi effetti a tutto il resto del sistema animale, così che l' eccitamento contrazione è una cosa stessa, riguardo agli effetti coll' eccitamento generale del quale non è che una diversa espressione o una forma modellata all' organo muscolare in cui si effettua. La contrazione prodotta in un dato punto d' un muscolo od in un segmento d' un tubo irritabile da uno stimolo ivi immediatamente applicato si diffonde, si propaga o si ripete, per meglio esprimermi, in molti punti, tratti e segmenti successivi e talvolta invade l' organo intero. Qualunque sia il meccanismo di questa propagazione o ripetizione, il fatto è certo: uno stimolo applicato ad un punto solo del cuore promove la contrazione in molta parte di esso: uno stimolo applicato ad un segmento del tubo intestinale aumenta spesso o sconvolge i movimenti del tubo intiero. Certi stimoli stancano rapidamente la contrattilità delle fibre muscolari, certi altri con maggiore lentezza: alcuni producono una contrazione istantanea e passeggiera, altri producono un effetto permanente. Ma già di queste leggi che sono comuni all' eccitabilità ed all' eccitamento in genere noi avrem campo di parlare particolarmente in una Lezione a ciò destinata. Ciò pure che ravvicina anzi accomuna la contrattilità delle fibre muscolari coll' eccitabilità in grande e con qualunque altra forma o specie di questa

Digitized by Google

proprietà generale, si è la relazione che passa o l' affinità, per così esprimerci, tra certi organi muscolari e certi stimoli. Haller, Zimmermann, Cigna, Fabre ec. dedussero questa legge dall' osservazione stessa de' fenomeni. Videro che non solamente certi stimoli sono atti a preferenza a risvegliare l'eccitabilità di certe fibre muscolari ed a produrne la contrazione, ma che certi stimoli anche gagliardissimi non producevano l' effetto in certe fibre nelle quali veniva piuttosto prodotto da altri stimoli infinitamente più blandi. Videro che spirito di nitro, a modo d' esempio, applicato all' interna superficie del cuore non ne eccita le contrazioni; dove all' opposto queste vengono prodotte dall' applicazione del sangue, dell' aria, del latte e di altre sostanze blandissime. L' antimonio che si può applicare impunemente sopra le piaghe, eccita e sconvolge le fibre muscolari del ventricolo e degl' intestini e produce il vomito. Il veleno della vipera è innocuo alla bocca ed al ventricolo, ed è fatale all' interna supeficie de' vasi. « Varii purganti, dice il « Dottor Rubini, fanno la loro impressione su di« versi tratti del canale che dalle fauci scorre sino « al termine degli intestini giusta le osservazioni « di Hoffman, Fuller, Sauvages, Adanson. Anzi Fa« brizio, Smith, Willis, Hunter ed altri insegnaro« no, fondandosi su particolari sperimenti, che gli « stessi purganti iniettati anche nelle vene non a« veano mancato di esercitare la loro azione con« sueta sul tubo intestinale. Il veleno idrofobico « ed il mercurio e fors' anche, giusta il pensiero « del celebre Tissot, il veleno vaiuoloso portansi « ad urtar principalmente le glandule salivali. Le « cantaridi, benchè stimolar sogliano la macchina « in generale, pure non destano d' ordinario nel « delicatissimo cervello o nell' irritabil polmone od « in altra parte que' fenomeni d' irritamento che « danno prontamente nelle vie urinarie, e lo stesso

Digitized by Google

« fa il meloe-majalis, al dir di Romme e Tra-
« wgott Schwarts. La trementina, al dir di Home, a-
« gisce topicamente sulla regione ischiadica, la
« belladonna muove la pupilla ec. (58). Questi e
« simili fatti sono certissimi, benchè per altro i-
« gnota sia e da fortissime tenebre velata la loro
« cagione (*a*) ».

V' hanno, è vero, alcuni stimoli che agiscono egualmente sopra gli organi tutti dotati di fibre muscolari. Tale è per esempio il calorico, l'elettricità, il galvanismo, gli stimoli meccancii, alcuni stimoli chimici ec. Ma ciò non toglie che gli organi non conservino poi il loro gusto particolare o la loro predilezione per certi dati stimoli, e che in essi solamente questi stimoli possano produrre quel grado di contrazione di cui l'organo è capace e che si richiede per una data operazione. Dipendono da questo particolare rapporto tra certi stimoli e certe fibre contrattili le principali operazioni che si effettuano nella macchina animale. Se solamente certi dati alimenti sono atti a sostenere l' eccitamento o la contrazione del ventricolo e del tubo intestinale; se solamente da un sangue ossigenato possono essere risvegliati e sostenuti i naturali movimenti di contrazione nel cuore e nelle arterie; se solamente una certa porzione di chilo può risvegliare l' attività suggente nelle boccucce de' vasi lattei: se in fine

(58) Sono questi ed altri fatti osservati in tutt' i tempi, quelli che appoggiano la massima dal Tommasini e da qualche altro sostenuta (e cioè il Borda ed il Giacomini) contro la sentenza di uno de' più celebri scrittori medici di questi tempi, e vogliam dire, che oltre il tipo primario d' azione delle potenze medicamentose, bisogna tenere gran conto nella terapia dell' *azione elettiva* de' rimedii, che in tanti casi comecchè secondaria è per il medico più preziosa della primaria, ossia della *dinamica* (*Nota degli Editori*).

(*a*) Pietro Rubini Sull' azione specifica della chinachina sulle vie urinarie.

Digitized by Google

certi materiali soltanto possono mantenere l' azione, la contrazione, la vita in certi organi; sono questi altrettanti effetti del rapporto tra certi stimoli e certe fibre irritabili. Questa disposizione ne' diversi organi ad eseguire le loro funzioni naturali in conseguenza dello stimolo de' fluidi rispettivi che essi contengono, è stata, dice Blane, assai acconciamente denominata *la natural percezione* degli organi. Quando parleremo dell' assorbimento e della secrezione vedremo quale partito possa trarre la fisiologia per la spiegazione di sì fatte operazioni da questo gusto particolare di certe fibre irritabili e per conseguenza di certi vasi rapporto a certi dati liquori. Questo gusto altro non esprime che l' attitudine di certe fibre a moversi, ad oscillare, a contraersi per l' applicazione di certi dati stimoli a preferenza: e siccome l' assorbimento eseguito dalle boccucce de' vasi linfatici, l' attività elaboratrice dei vasi secretori di un dato organo sono altrettanti effetti di una forza viva, della contrazione; così si può dietro questi principii intender meglio che non per qualunque forza meccanica l'assorbimento di certi liquidi, la secrezione e l'elaborazione di altri ec. » La secrezione, dicea Bor-
« deu, si riduce ad una specie di sensazione, se può
« così esprimersi: le particelle proprie ad eccitare
« questa sensazione passeranno e le altre saranno
« rigettate: ciascuna glandula, ciascun orifizio a-
« vrà il suo gusto particolare: tutto ciò che vi avrà
« di straniero sarà rigettato per l' ordinario ». Queste ultime parole *per l' ordinario* rinchiudono i semi della più spiritosa patologia e delle spiegazioni le più naturali che mai si possono offerire di molti fenomeni morbosi. Siccome veggiamo per idiosincrasia o per malattia alterato a segno il gusto del palato e lo stato delle fibre irritabili dello stomaco e degli intestini che gli alimenti un tempo grati divengono ributtanti, gli stimoli un tempo bene-

Digitized by Google

fici producono il vomito, e le cose in addietro o in altri soggetti nauseose ed insopportabili diventano grate e digeribili; così può alterarsi, può invertersi il gusto, la naturale percezione, lo specifico della contrattilità delle boccuccie de' vasi linfatici e de' condotti secretori a segno da essere ammessi ed assorbiti de' liquidi che prima sarebbero stati esclusi, od all' opposto non ammessi o rigettati altri che prima si assorbivano avidamente. Blane e Darwin hanno saputo estendere assai utilmente questa dottrina che sembrami avere l' appoggio dei fatti, come vedremo particolarmente a suo luogo. Ad essa è appoggiato il moto inverso o retrogrado de' vasi linfatici proposto dall' acuto autore della Zoonomia per la spiegazione di molte malattie. Intanto ciò che ricavano di vantaggioso la patologia e la medicina pratica dalla esposta dottrina fisiologica sulla specifica contrattilità o irritabilità di certe fibre, si è l' interesse che quindi si è costretto a mettere nella scelta degli stimoli che convengono a risvegliare l' azione torpente di certi organi irritabili. In vece di assalire tumultuariamente un asfittico con tutti gli stimoli che offre la farmacia, le suddette leggi ci insegnano di scegliere quelli a preferenza che più sono omogenei agli organi primarii della vita e più sono atti a risvegliare le contrazioni del cuore e delle arterie. Quanto non sarebbe vantaggioso all' arte che gli osservatori profondi, in vece di offerire ogni giorno de' nuovi mezzi per eccitare o risvegliare l' eccitabilità, si occupassero piuttosto a ricercare e stabilire, sin dove è possibile, i diversi gradi di azione che distinguono i diversi eccitanti e i diversi genii di azione specifica che possono avere per certi dati organi! Quanto non sarebbe utile sottoporre ad esame l' inversione o il cangiamento del gusto o dell' irritabilità specifica di certi organi, che può essere l' effetto di certe malattie! Quanto studio non

Digitized by Google

si dovrebbe porre a fissare, se è pur tra i possibili, un termometro di queste azioni stimolanti e di questa suscettibilità, senza del quale saremo sempre mal sicuri nel prescrivere, come incerti siamo a quale de' mezzi adoperati si debbano od i vantaggi o i danni che all' uso di certi stimoli sopravvengono! (59).

Le fibre muscolari alle quali, come abbiamo veduto, compete eminentemente la contrattilità e la contrazione manifesta, si estendono alla maggior parte degli organi della macchina animale e per esse si compie la maggior parte delle operazioni della macchina stessa. Gli organi così detti vitali, il cuore, le arterie, i polmoni sono forniti di fibre muscolari nell' interna superficie de' loro tubi e delle loro cavità, ed è per esse che il sangue, il calorico, l' ossigeno esercitano negli organi suddetti la loro influenza e ne mantengono i movimenti. Il ventricolo ed il tubo intestinale è pure doviziosamente fornito delle fibre suddette alle quali si debbe il movimento peristaltico al quale sono appoggiate in gran parte le operazioni di questi organi. I vasi linfatici sono pure dotati di fibre contrattili, come avrem campo di osservare a suo luogo, ed è per la contrattilità di queste fibre e la contrazione che in esse risvegliano la linfa ed il chilo, che questi liquidi sono assorbiti e trasportati al loro destino. La vescica urinaria, gli ureteri, i reni, i condotti secretori ed esecretori delle glandule ec. agiscono tutti, sentono tutti l' azione dei loro stimoli rispettivi per le fibre irritabili di cui sono guerniti; tutta l' esterna muscolatura in fine

(59) Ciò si è fatto in progresso da lui, da Borda e da molti altri, e si fa del continuo non senza profitto dell' arte che ci onoriamo di coltivare. Prova ne siano le *Ricerche sulla Digitale* o le *Esperienze di confronto* riportate nel primo volume di questa Raccolta (*Nota degli Editori*).

Digitized by Google

per cui si effettua la loco-mozione del corpo e da cui dipendono i particolari movimenti delle membra, ci presenta un immenso apparato di fibre contrattili. « I filamenti muscolari, dice Pfaff, sono quasi tanto estesi quanto lo sono i nervosi e costituiscono una delle più importanti parti integrali della maggior parte degli organi. Alcuni di questi sono da chiamarsi in senso stretto organi muscolari o propriamente muscoli e per le loro parti integrali *prepollenti* e per lo scopo che hanno le loro funzioni: sono di questa classe i muscoli volontari così detti, il cuore ed i vasi maggiori. In altri i filamenti muscolari non formano la parte integrale *prepollente*, e lo scopo delle loro funzioni non è limitato al solo moto: appartengono a questa classe le ultime ramificazioni del sistema vascolare ed i vasi secretori che con questi sono in un' intima unione, il canale pel quale movonsi gli alimenti, gli organi pneumatici e la vescica urinaria. È problematica la fabbrica muscolosa della matrice, ed a molti organi, come sono il serbatoio della bile, i vasi linfatici, i dotti escretori di molti organi secretori, par piuttosto che debba attribuirsi solamente la contrattilità o quella modificazione particolare dell' eccitabilità che conviene alla tela cellulosa (*a*)». Del resto siccome la contrattilità, quantunque appartenga eminentemente alle fibre muscolari o carnose, può per altro, come indicai, competere anche a fibre che non son muscolari: così dovunque si hanno indizii di contrazione io non mi ostinerei con alcuni fisiologi a pretendere che la tessitura sia assolutamente muscolare.

(*a*) Pfaff §. 119.

Digitized by Google

APPENDICE

DEGLI EDITORI

Il chiarissimo signor Magendie, nel suo *Compendio Elementare di Fisiologia*, parlando del sistema muscolare si sbriga di ogni difficoltà concernente la vita speciale e le funzioni di questo sistema, con una assai laconica sentenza della quale ecco il tenore: « si è tentato molte volte di spiega-
« re non solamente l' azione de' muscoli, ma an-
« cora quella de' nervi, ed anche del cervello nel-
« la contrazione muscolare: nessuna delle ipotesi
« proposte può essere adottata. In vece di trattenerci
« in simili osservazioni (*forse opinioni*), sempre
« facili ad inventarsi e ad abbandonarsi, e che deb-
« bono finalmente essere bandite dalla fisiologia,
« bisogna studiare nella contrazione muscolare: 1.°
« l' intensità della contrazione; 2.° la sua durata;
« 3.° la sua prontezza; 4.° la sua estensione (*) »
E così considerando succintamente le proprietà e le attribuzioni di questo principale sistema degli animali, viene presto a capo di ogni cosa concernente questo importantissimo argomento nel giro di tre o quattro pagine. Ma e chi non vede a colpo d' occhio, che il ragionare della intensità, della durata, della prontezza e della estensione della contrazione delle fibre, non è un trattare dell' essenza e delle cagioni dell' eccitamento muscolare? Siccome

(*) Vedi il Tomo I. della citata operetta alla pagina 162 e seguenti.

Digitized by Google

il favellare della intensità, della durata, della prontezza e della estensione de' suoni, senza avere stabilito di questi la cagione, non edifica mai una vera dottrina acustica?

Molto diversa è senza dubbio intorno a ciò la credenza de' fisici Italiani; e particolarmente di due de' più celebri sperimentatori de' nostri tempi; e vogliam dire, il dottor Stefano Marianini professore di Fisica in Venezia, ed il signor cavaliere Leopoldo Nobili Reggiano. I quali avendo fatto soggetto di dotte e moltiplicate ricerche i fenomeni prodotti dall' elettricità applicata al sistema muscolare, sonosi aperta una strada a non conosciute conclusioni di non piccolo momento, tanto per gli studii fisiologici, quanto per le dottrine terapeutiche.

Verso l' anno 1827 studiava il primo, *quale fosse veramente la cagione della scossa che provano gli animali al momento in cui cessano di servire d' arco di comunicazione tra i poli opposti di un elettro-motore*, ed era condotto ad una siffatta indagine dalla difficoltà ch' egli provava di ben comprendere la spiegazione che ne era stata data dal sommo Alessandro Volta nel §. 49 della sua tanto rinomata Memoria = *Sulla identità de' due fluidi, elettrico e galvanico* =. Ed ecco le istesse sue parole nelle quali comprendesi una tale spiegazione: *Una tale contrazione non ha luogo che alla prima irruzione della corrente elettrica, e qualche volta altresì al momento in cui per la rottura del circolo questa corrente trovasi arrestata in una maniera subitanea, o piuttosto rincacciata all' indietro, per l' ostacolo istantaneo ch' essa incontra.* E tanto più degno di studio e di molte ricerche diventava per lui un tale punto di dottrina, in quanto che era adottata questa spiegazione dagli altri fisici, come si può rilevarlo al §. 80 della Memoria pubblicata nel 1814 dal professore Configliacchi, intorno alla identità de' fluidi galva-

Digitized by Google

nico ed elettrico (a). In oltre, perchè il professore Stefano Marianini rettamente pensava, essere ossequio dovuto alle opinioni degli uomini grandi, comecchè sembrino vacillanti e poco elaborate, il riguardo di non contraddirle, se prima non sieno state ben bene meditate e discusse. Ed ecco qui speditamente la fattispecie del com' egli venisse a capo di questa non agevole sua investigazione.

« I. È fuori d'ogni dubbio, esso diceva, che le « contrazioni dell' animale collocato nel circolo e- « lettrico non si manifestano tutte le volte che si rom- « pe un tale circolo. Resta perciò a sapersi se il loro « difetto, quando ha luogo sia dovuto all' assenza « della causa che la produce, ovvero a quella di qual- « che circostanza necessaria alla loro produzione. Ec- « co qui alcune sperienze intorno a tale subbietto. »

« Una rana fu preparata in guisa da non pre- « sentare che il tronco unito alle membra inferio- « ri. Dopo la distruzione dello spinale midollo, « s' immerse una zampa in un bicchiere d' acqua « contenente una lamina di rame e l' altra in un al- « tro bicchiere contenente una lamina di zinco. « Quando si stabilì il contatto tra le parti esterio- « ri de' due metalli la rana si agitò; appena cessa- « to il tremito, separai le piastre e si manifestò u- « na scossa un po' più debole della prima. Si ri- « stabilì il contatto e poi si fece cessare; gli effet- « ti furono i medesimi. Si rinnovò la prova con- « secutivamente un gran numero di volte con il « medesimo successo. Solamente che le contrazioni « fatte nascere dalla rottura del circolo, ad ogni « nuova prova furono a mano a mano più deboli, « ed a capo di qualche tempo disparvero interamen-

(a) Vedi gli Annali di Chimica del Brugnatelli. Tomo XXI. pagina 199.

N. B. le note segnate colle lettere sono dell' istesso professore Marianini, e quelle segnate dagli asterischi sono nostre.

Digitized by Google

« te. Allora feci comunicare la rana con un po-
« lo di un elettro-motore di quattro coppie, e le
« contrazioni all' istante dell' interruzione del cir-
« colo si produssero di nuovo; ma esse a poco a
« poco divennero sempre più deboli, e non andò
« guari tempo che disparvero interamente. In que-
« sto stato delle cose l' aggiunta di quattro coppie
« all' elettro-motore le fecero rinascere, e finalmen-
« te anche dopo un' ora intera nella quale la ra-
« nocchia era stata stirata dalle correnti elettriche,
« essa provava ancora qualche leggiera commozio-
« ne, ogni volta che interrompevasi il circolo di un
« apparecchio di quaranta coppie. Con un somi-
« gliante apparecchio, le scosse dovute alla rottura
« del circolo sono sensibili alla mano, quando tuf-
« fasi un dito nel liquido che bagna il polo zinco. »

« Queste sperienze che ho ripetute parecchie vol-
« te con il medesimo successo, mostrano che nel-
« l' interruzione del circolo esiste sempre la cagione
« atta a produrre il fenomeno del quale si tratta;
« che se esso non si manifesta, l' affare dipende
« dall' essersi svanita nell'animale la facoltà di con-
« trarsi (*).»

(*) Svanita, ma non già affatto perduta, siccome sarà dimostrato da quello che sarà riportato più oltre da questa istessa nostra Appendice, e come abbiamo notato un' altra volta alla pagina 149 di questo volume, postilla (**).

Ma pare a noi, che a far bene le ragioni alle conclusioni che si possono cavare da queste sperienze, sia necessario l'aver presenti molte cose. E cioè che anche ammessa l' identità de' fluidi nerveo ed elettrico, vi passa grande divario tra la contrazione eseguita dai muscoli per gl' imperii della volontà, a quella eccitata dallo sbilancio del fluido elettrico, per le seguenti ragioni: 1. Perchè il cervello che si paragona ad una pila, svolge del continuo di quel principio tenuissimo che serve a trasportare i suoi comandi alle potenze loco-motrici, la di cui abbondanza è necessaria a renderci pronti ed agili ai movimenti.

2. Perchè nelle rane preparate essendo interrotto il circolo sanguigno e del sistema nerveo ganglionare, dalla attività de'

Digitized by Google

« II. Ma che cosa addiviene il torrente di elet-
« tricità che circola nell'apparecchio Voltaico allor-
« chè tutt' ad un tratto interrompesi la comunicazio-
« ne tra i poli? Possiamo, egli è vero, figurarci
« che incontrando un ostacolo istantaneo egli sia
« rispinto all'indietro, ove ci immaginiamo che la e-
« lettricità si muova nel circolo come lo fa un flui-
« do entro un canale; il quale, essendo arresta-
« to tutto ad un tratto, rincula e si muove in un
« senso opposto. Ma se esaminiamo questa ipotesi
« col soccorso de' principii finora ammessi, e
« per i quali Volta ha spiegato l' azione sorpren-
« dente de' suoi elettro-motori, sembra difficile il po-
« ter vedere nella interruzione del circolo la cagione
« di un riflusso sufficiente per dare scosse alle fibre
« degli animali. Facciamo pescare una lamina di
« rame in un bicchiere di acqua ed una di zinco
« in un altro bicchiere vicino al primo; poniamo
« in contatto le parti esteriori delle due lamine
« metalliche e completiamo il circolo con una ra-
« na preparata, della quale le membra inferiori pe-

quali dipende in gran parte quel principio che rende la fibra muscolare capace di rispondere agli stimoli volitivi ed alle eccitazioni elettriche, ne viene di conseguenza, che ne' fenomeni da noi procacciati artificialmente non ci vien fatto di conoscere che i fenomeni elettrici che possono dipendere dai diversi gradi di tensione proprii de' tessuti nerveo e muscolari ancora caldi di vita.

D' altronde per arrivare a quello scopo cui mirasi in questa disquisizione, non sarà forse inutile l' avere presenti all' animo queste elementari condizioni dell' eccitamento muscolare — I. *L' irritabilità* della fibra che sembra davvicino dipendente dalla attività arteriosa e del sistema nerveo ganglionare; II. L'azione libera dei nervi cerebro rachidiani anteriori che trasportano gli stimoli volitivi; III. La indennità de' nervi cerebro rachidei posteriori che ci avvisano della nostra disposizione ed indisposizione, potenza ed impotenza ad eseguire quanto viene determinato dalla nostra volontà.

Digitized by Google

« schino nelle due tazze: noi possiamo interrompe-
« re il circolo in differenti maniere:

« 1.° Separando le due piastre che da principio si
« toccavano;

« 2.° Lasciandole unite, ma cavandone una dal
« liquido;

« 3.° Cavandole tutte due dal liquido che le
« bagna;

« 4.° Cavando da questo liquido una delle zampe
« della rana;

« 5.° Cavando l'una e l'altra nel medesimo tempo.

« Guardiamo se qualcuna di queste maniere di
« rompere il circolo può giustificare un movimen-
« to retrogrado della corrente elettrica.

« 1.° Quando i due metalli vengono a contatto,
« noi sappiamo che il rame manda allo zinco del-
« la elettricità, la quale di là si spande nel con-
« duttore umido, di dove è restituita al rame in gui-
« sa, che l'equilibrio si ristabilisce, ma per un istante
« solamente; poichè il rame continuando a toccare lo
« zinco gli somministra una nuova quantità di elet-
« tricità, che questo qui gli rimanda a traverso dal
« conduttore umido. Queste distruzioni e questi ri-
« stabilimenti d' equilibrio si succedono con tale ra-
« pidità, che noi consideriamo come continua l' a-
« zione del fluido elettrico che è in circolo. Frat-
« tanto se noi separiamo le due piastre metalliche
« ciò avrà luogo, sia in quegl' istanti ne' quali l'e-
« quilibrio è ristabilito, e più non può avervi luo-
« go movimento di elettricità in alcun senso, sia
« in un istante in cui l' equilibrio è stato rotto, ed
« allora lo zinco spanderà nel liquido l' elettricità
« in eccesso, che traversando l'animale ed il liquido
« dell' altro vaso, andrà a rimettere nello stato na-
« turale il rame, che avendolo somministrato, tro-
« vavasi elettrizzato in meno. Lo che è lo stesso che
« dire, che dopo la separazione dei due metalli la
« corrente elettrica continua ancora alcuni istanti

Digitized by Google

« a muoversi, ed a muoversi nello stesso senso di
« prima. »

« 2°. Quando s' interrompe il circolo cavando
« dal liquido conduttore una delle piastre, quella
« di rame per esempio; all' istante stesso della in-
« terruzione cesserà ogni movimento d'elettricità, se
« quest' istante è quello nel quale il rame ha som-
« ministrato allo zinco tutto ciò che di elettrico
« poteva fornirgli. Se l' istante della interruzione
« è quello nel quale il rame è sul punto di cari-
« care di nuovo lo zinco, la carica di elettrico che
« gli darà un istante appresso, si dividerà tra il
« metallo, il liquido e la ranocchia, ma niun ritor-
« no di fluido elettrico dovrà aver luogo. Se per
« rompere il circolo, invece della piastra di rame si
« cava dal liquido la sola piastra dello zinco, anche
« in questo caso in cui ogni trasmissione cessa all'i-
« stante, cessa il movimento ovvero ha luogo una de-
« bolissima corrente durante un cortissimo spazio di
« tempo, e nel senso medesimo anteriore all'interru-
« zione, secondo che questa interruzione ha luogo
« un istante appresso od un istante avanti lo sparti-
« mento dell' elettricità tra i due metalli. »

« Che cosa succede quando si distrugge il circolo
« in ritirando dai vasi le due piastre nel medesi-
« mo tempo? Il solo caso che potrebbe offerire un
« qualche ritorno del fluido elettrico nel senso con-
« trario, è quello in cui l' estrazione avrebbe luogo
« nell' istante medesimo nel quale questo fluidó
« dapprima sparso nel liquido conduttore sarebbe
« già interamente passato nel vaso nel quale pe-
« scava il rame senza avere per anche tocco questo
« metallo. Infatti allora tutta l' elettricità raccolta
« nel vaso, non trovando più da scaricarsi su la
« lamina metallica, rigurgiterà in parte per sud-
« dividersi fra i due vasi e la rana essa stessa. Ma
« qui si deve riflettere che questa piccolissima quan-
« tità sprigionata dalla coppia elettro-motrice non è

Digitized by Google

« in alcun modo sufficiente per produrre la contra-
« zione che si osserva, poichè non si ottiene alcun
« effetto con una quantità di elettrico incomparabil-
« mente più grande, quale è la scarica data ad una
« bottiglia di Leida mediante una piccola scintilla
« dell' elettroforo. »

« Se cogl' istessi principii noi esaminiamo ciò
« che deve succedere quando interrompesi il circolo
« in ritirando dal liquido un solo membro dell' ani-
« male, o tutte due le zampe ad un tratto, vedremo
« che ciò non può dar luogo ad alcuna corrente
« elettrica diretta in senso contrario alla corrente
« che esiste avanti lo interrompimento. »

« Ciò che ho detto di un elettro-motore sempli-
« ce puossi applicare egualmente ad un elettro-mo-
« tore composto. I principii su de' quali Volta ha
« fondato la sua teorica della pila, non ci autoriz-
« zano dunque ad ammettere un riflusso di elet-
« tricità capace di svegliare la scossa nella rana,
« all' istante nel quale il circolo è interrotto. »

« III.° Ma non potrebbe egli in questo istante
« succedere un tale riflusso, quantunque i princi-
« pii adottati non autorizzino ad ammetterne la e-
« sistenza? Se ciò fosse, oltre le contrazioni, sembra
« che si potrebbe trovarne qualche altro indizio. Ho
« sottomesso la lingua alla corrente elettrica che
« svolgeva un apparecchio a corona di otto coppie,
« ma nell' interrompere il circolo non ho mai pro-
« vato la minima sensazione del sapore che avrebbe
« prodotto una contro-corrente. Ho fatto agire lo
« stesso apparecchio su di un dito leggermente fe-
« rito; il vivo bruciore che io provava, cessava ad
« ogni interrompimento del circolo; mai mi sono
« accorto che il dolore anche il più piccolo fosse
« inasprito in ciascuno di questi istanti. La sensazio-
« ne istantanea di luce che provasi, quando una
« corrente elettrica traversa l' occhio o le parti che
« lo circondano, rinnovasi bensì quantunque leg-

Digitized by Google

« giermente ogni volta che si interrompe il circolo,
« ma questa sensazione non dipende, come bene
« si conosce, che da una commozione dell' occhio
« stesso, o delle parti che lo avvicinano. »

« Ho finalmente sottoposto un moltiplicatore ad
« un apparecchio a corona di venti coppie. Allorchè
« l' ago fu perfettamente quieto (allora la sua de-
« viazione era di 8.°) intercettai il circolo; esso co-
« minciò tosto a ritornare con moto regolare e lento
« verso il meridiano magnetico, senza manifestare
« il minimo indizio dell'azione di una corrente con-
« traria al momento della divisione. »

« Sembrami dunque, che togliendo le comunica-
« zioni che trasmettono la corrente di una pila, non
« si faccia nascere alcuna corrente opposta. »

« IV.° D' onde nascono adunque le contrazioni
« delle quali si tratta? L' ipotesi del Volta, ch' es-
« se sieno prodotte da un riflusso d' elettricità mi
« ha impegnato a cercare se esse sono realmente
« analoghe a quelle che eccitarebbe nell' animale
« una corrente contraria a quella che lo traversa
« quando la comunicazione è stabilita. Una celebre
« sperienza dovuta ancor essa al genio di questo
« grande fisico mi ha posto in misura di fare con
« qualche successo queste ricerche, che sul princi-
« pio mi sembravano difficilissime. »

« Il Volta, siccome è noto ha osservato, che
« quando una rana preparata resta in comunicazio-
« ne con i poli di una pila mediante le sua estre-
« mità, essa perde in 25 a 30 minuti la facoltà di
« agitarsi ogni volta che di nuovo sottomettesi al-
« l' azione della stessa corrente, senza perdere la
« facoltà di convellersi sotto l'azione di una corrente
« contraria. Ho ripetuto l'esperimento del Volta, se
« non che invece di aspettare che la ranocchia aves-
« se perduto la proprietà di essere agitata dalla
« corrente che io impiegava, ho interrotto il circolo
« di momento in momento, e di botto l' ho sempre

Digitized by Google

« ogni volta ristabilito. Ed ecco ciò, che allora ho
« osservato durante lo spazio di circa un' ora : a
« mano a mano che le scosse prodotte dal ristabili-
« mento delle comunicazioni andavano indebolendo-
« si, le scosse dovute alla rottura del circolo diventa-
« vano sempre più forti. Da ciò si ricava, che nel fer-
« mare la corrente elettrica la quale opera su di un a-
« nimale, producesi un effetto precisamente analogo a
« quello d' una corrente contraria. Del resto io non
« deggio dissimulare, che sopra quattro o cinque rane
« sottoposte a questa esperienza, una sola mi ha
« presentato con molta evidenza i risultamenti che
« ho esposti. Era dessa un maschio grossissimo,
« vivissimo, eccitabilissimo e vivacissimo, poichè
« offrì indizi di contrazioni visibili ad occhio nudo
« sotto l' azione di un apparecchio di quaran-
« ta coppie, diecisette ore dopo di essere stato pre-
« parato, comecchè durante tutto questo tempo esso
« fosse stato quasi costantemente spossato dalla cor-
« rente elettrica. »

« V.° Sebbene io non avessi veduto con molta e-
« videnza il fenomeno testè descritto, che sopra
« di un solo individuo, ciò non m' impedì di
« ritornare all' idea di un riflusso di elettricità
« nell' apparecchio Voltaico; ma non potendo rin-
« venire cosa alcuna che confermasse quest' idea,
« ho cercato per contrario qualche fatto che gli fos-
« se opposto. Ed eccone uno : »

« Immergeva nel modo ordinario le estremità in-
« feriori di una rana nelle due tazze che terminavano
« un apparecchio a corona di sei coppie, e quando essa
« non offriva più quelle convulsioni che il più spesso
« durano qualche tempo se l'animale è recentemente
« preparato, in vece di interrompere il circolo elettri-
« co, introdussi le due estremità d' una piccola lami-
« na metallica ne' due vasi ove erano già tuffate le due
« gambe della rana; nell' istesso momento essa si
« agitò. Ho ripetuto un gran numero di volte questo

Digitized by Google

« esperimento e sempre con il medesimo successo.
« In questo caso non s' interrompe di alcuna guisa
« il circolo: solamente si diverte il fluido elettrico
« della rana in una maniera quasi subitanea, of-
« frendo ad esso un migliore conduttore. »

« Con un apparecchio di tazze a corona di qua-
« ranta coppie separate dall' acqua di mare, tenen-
« do due dita di una stessa mano nelle due tazze
« estreme, io stesso ho provate queste piccole scosse
« quando si tuffavano le due estremità di un arco me-
« tallico nelle due porzioni di liquido che bagnavano
« le mie dita. L' ho fatto provare altresì a delle altre
« persone, le quali non potevano avere lo spirito
« preocupato intorno all' effetto che andavano a spe-
« rimentare. »

« Le contrazioni che ottengonsi mercè questa fog-
« gia di cimentare la rana sono sempre più debo-
« li che le contrazioni prodotte dalla interruzione
« del circolo. Nè di ciò deve pigliarci meraviglia,
« poichè se la causa delle scosse è la pronta sop-
« pressione della corrente che traversa l' animale,
« questa soppressione è bene più istantanea quando
« si rompe il circolo, di quello che quando s' im-
« merge una lamina metallica nelle tazze nelle quali
« è già tuffato l' animale, poichè desso rimane se-
« paratamente conduttore di elettricità. »

« VI.° Ho voluto assicurarmi se quando si chiude
« il circolo, le contrazioni dell' animale sono le-
« gate a quelle ch' esso prova quando si separa; se
« era necessario che le fibre saltellassero nel primo
« caso, perchè avvenisse lo stesso nel secondo, ed
« ho veduto che ciò non era punto necessario. In
« fatti io feci comunicare una rana co' due poli
« d' un apparecchio di otto coppie, essendo già in-
« terrotto il circolo in un altro punto, e per con-
« seguenza, senza che avesse luogo la corren-
« te elettrica; in seguito stabilii la comunicazione
« immergendo ne' due vasi separati due dita ben

Digitized by Google

« secche di una istessa mano, e la rana non si a-
« gitò punto. Per l' opposito si agitò nell' istante
« in cui io ritirava le mie dita dal liquido. Le dita
« secche al momento in cui s' immergono nel li-
« quido sono un conduttore imperfettissimo: il flui-
« do elettrico comincia a traversarle con lentezza, e
« non acquista tutta la sua celerità che quando so-
« no perfettamente bagnate; ma quando esso ha
« acquistato tutta questa celerità, la rana si trova
« nelle medesime circostanze come se da bel princi-
« pio si fossero stabilite le comunicazioni mercè un
« buon conduttore, ed essa presenta lo stesso feno-
« meno quando si sopprime. »

« Ho ripetuto quest' esperienza con due altre dita
« secche; ma in luogo d' interrompere questa volta
« il circolo, tuffava un arco metallico ne' vasi ne'
« quali già pescava la rana, e la contrazione ebbe
« luogo egualmente. »

« Se dunque nè i fatti nè i ragionamenti ci au-
« torizzano ad ammettere un riflusso di elettricità
« nell' apparecchio elettro-motore quando separasi
« la comunicazione fra i poli; se le contrazioni che
« patisce l' animale nell' istante della separazione
« hanno qualche analogia con quelle che produr-
« rebbe una contro-corrente; se egli non è per an-
« che necessario lo interrompere il circolo; se basta
« di stornare la corrente dalle fibre dell' animale
« per ottenere queste scosse; se da ultimo egli è
« affatto indifferente alla produzione del fenomeno,
« ch' esse abbiano avuto luogo o no allorchè il cir-
« colo da principio è stato chiuso, io non saprei
« rendermi ragione di tutte queste circostanze se non
« immaginandomi, che gli organi del movimento,
« sia per un difetto di conducibilità, ovvero per
« una proprietà particolare non trasmettino tutta la
« corrente elettrica che li penetrano, ma ne riten-
« gano una porzione la quale si vada sempre accu-
« mulando; che questa elettricità, per modo di di-

Digitized by Google

« re condensata nei nervi dell' animale, si svolga
« percorrendoli e li forzi alla contrazione, tosto che
« il torrente di fluido elettrico che si fa un passag-
« gio viene a cessare od a prendere un' altra dire-
« zione (*). »

« Qui avrebbe il suo fine il mio lavoro, se io
« non avessi avuto conoscenza di un fatto il quale
« getta qualche pò di luce sul fenomeno del quale
« si tratta, e forse su di qualche altro. Noi dun-
« que passiamo ad occuparcene. »

VII. « Il Volta sin d' allora quando sosteneva
« la ipotesi di Galvani, aveva osservato, che se si
« scaricava una bottiglia di Leida mercè di una
« rana preparata, la rana agitavasi quando l' ar-
« matura caricata in più comunicava co' nervi e l'ar-
« matura caricata in meno co' muscoli dell' anima-
« le; mentre che non succedevano contrazioni nel
« caso inverso (**) »

« Il signor Lehot ha riconosciuto, che se si tie-
« ne con una mano una coscia di rana preparata,
« e che si ponga il nervo a contatto con una lami-
« na di zinco del quale la estremità peschi nel mer-
« curio, al momento in cui si tocca il metallo li-
« quido con le dita dell' altra mano, la coscia pro-
« va forti contrazioni. Se per lo contrario si metta
« a contatto il nervo con il mercurio e che tocchisi
« questo metallo con il zinco, tenuto questa volta
« con l' altra mano, non si manifesta alcuna o
« quasi alcuna contrazione, benchè la sensibilità
« dell' animale non sia punto interamente indebo-
« lita; ma se separasi il nervo dal mercurio, o che

(*) E questo è quello che noi pure pensiamo intorno alle contrazioni muscolari eccitate dal fluido elettrico; del che si avranno migliori argomenti nel lavoro del cavaliere L. Nobili che viene in appresso.

(**) Bisognerebbe dunque pensare che lo stato elettrico naturale di una rana sia *positivo* nei nervi, e *negativo* nei muscoli.

Digitized by Google

« si distrugga in qualche altra maniera la continui-
« tà del circolo, i movimenti muscolari hanno luo-
« go all'istante. Il signor Lehot ha osservato il fe-
« nomeno facendo uso di due delle sostanze che se-
« guono, qualunque esse siano, cioè: lo zinco, il
« piombo, lo stagno, il mercurio, il bismuto, il
« rame, l'argento, la piombaggine (*b*). »

« Il Bellingeri, che ha studiato e variato in pa-
« recchi modi gli sperimenti de' fisici francesi, ha
« fatto vedere fra le altre cose, che questo genere
« di fenomeni ottenevasi non solo con elettro-motori
« semplici ma ben anche con apparecchi composti
« (*c*). Intorno a che ho fatto alcune esperienze che
« mi accingo a riferirle. »

VIII. « Avendo preparato un ranocchio in ma-
« niera, che il tronco non restasse attaccato agli ar-
« ti inferiori che mediante i due fascetti di nervi
« crurali, io immergeva il tronco nella tazza che
« comunicava con il polo positivo di un elettro-mo-
« tore, ed i due membri nella tazza in cui veni-
« va a terminare il polo opposto. Allora ogni volta
« che si chiudeva il circolo il ranocchio si agitava;
« ogni qualvolta che si apriva, o non si osservava
« che una debolissima scossa, o non se ne scorge-
« va il minimo indizio. Ma rovesciando la corren-
« te, vale a dire, facendo comunicare il tronco al
« polo negativo, gli arti inferiori al polo positivo,
« producevasi il fenomeno inverso. Il ranocchio si
« agitava appena, o non si agitava minimamente
« quando chiudevasi il circolo (*d*), e contraevasi for-
« temente ad ogni interruzione della corrente. »

(*b*) Storia del Galvanismo del signor Sue, Tomo II. pag. 124 e 125.

(*c*) Vedi nel tomo XXIII delle Memorie dell' Accademia Reale delle Scienze di Torino la Memoria intitolata: *Esperienze ed osservazioni sul Galvanismo* del dottor C. F. Bellingeri.

(*d*) La piccola scossa che osservasi in questo caso all' istante in cui chiudesi il circolo, sembra essere un fenomeno il quale

Digitized by Google

« Se oltre il tronco lasciasi alla rana anche gli « arti superiori, l' esperienza offre il medesimo ri- « sultamento. »

IX. « Perchè abbia luogo il fenomeno non è mi- « nimamente necessario, che il tronco e le mem- « bra della rana preparata peschino nel liquido co- « me nella precedente esperienza. Se si armi d' u- « na foglia metallica o semplicemente di un filo « conduttore, da una parte il tronco e dall' altra u- « na coscia o tutte due le coscie in una volta; quan- « do l' armatura del tronco comunica con il polo « negativo dell' elettro-motore l'armatura degli arti « con l' altro polo, la rana non si agita punto se « si chiude il circolo, ma bensì ad ogni interruzio- « ne della corrente. Quando si dà alla corrente u- « na direzione opposta, si manifesta il fenomeno « contrario. »

X. « Tolto il tronco e legati i nervi ad una ban- « delletta di metallo, si fecero comunicare gli arti o la « loro armatura ad un polo ed i nervi al polo op- « posto: i fenomeni furono gli stessi de' precedenti. »

XI. « Non è neppure necessario, che la corrente « elettrica vada dagli arti inferiori ai nervi. Per- « chè avendo legati i due nervi o un solo di essi « con due laminette di piombo, per quanto fosse- « ro vicine le due legature, purchè non si toccas- « sero, vidi che se l' estremità del metallo che le- « gava il nervo, o la sezione la meno remota dalla « sua origine, comunicava al polo negativo del- « l' elettro-motore, l' altro estremo del metallo ter- « minando al polo positivo, la rana non si scuo-

come tanti altri dipenda più dalla rapidità della corrente, di quello che dalla tensione. Ho veduto spesse volte che con un apparecchio di uno o due elementi si otteneva, mentre che non si riusciva con un apparecchio di sei coppie od anche di un numero maggiore. Questa piccola scossa non ha luogo giammai se la rana non ha una grande sensibilità.

Digitized by Google

« teva che quando interrompevasi il circolo (*e*). »

« XII. Qualunque sia la natura delle piastre e-
« lettro-motrici o del conduttore che le separa, qua-
« lunque sia la tensione dell' apparecchio, il fe-
« nomeno non manca mai d' aver luogo. Se il nu-
« mero delle coppie è costante, le scosse che pre-
« senta la rana all' apertura del circolo sono altret-
« tanto più forti che il liquido è più conduttore; e
« se il liquido è sempre lo stesso, esse variano
« con il numero degli elementi, siccome nelle
« commozioni ordinarie. Paragonando quelle che
« accadono al momento della rottura e del rista-
« bilimento delle comunicazioni, ho veduto che a
« cose eguali esse sono generalmente della stessa
« intensità. »

« Per misurare, per quanto egli è possibile,
« l' intensità delle scosse della rana, dispongo i
« due membri inferiori in un bicchiere poco alto,
« in guisa che essa vi si trovi come inginocchiata
« sul fondo, e che il liquido arrivi sino alla se-
« parazione delle coscie; fo in seguito pescare il
« tronco per due terzi della sua lunghezza nel li-
« quido contenuto da un altro bicchiere sommi-
« gliante al primo; due lamine metalliche prove-
« nienti dalle tazze estreme dell' elettro-motore tuf-

(*e*) Le sperienze descritte in questo paragrafo e ne' tre paragrafi precedenti sono identiche od analoghe ad alcune di quelle che si trovano nella citata Memoria del signor Bellingeri. Non ho avuto notizia di questa Memoria, che quando la mia era di già interamente composta, e che stavasi per stampare il foglio su del quale scrivo questa nota. Questa dichiarazione sarebbe superflua se parecchie copie manoscritte del mio lavoro non circolassero a quest' ora, copie nelle quali non è fatto menzione del Bellingeri, e se io non desiderassi di attestare in questo luogo la mia riconoscenza al celebre professore Zamboni, il quale avendo veduto una di queste copie, ha avuto la bontà di avvertirmi della restituzione che io doveva fare al dotto professore di Torino

Digitized by Google

« fate in questi due bicchieri, fra i quali lascio ta-
« le distanza che i nervi dell' animale sieno tesi.
« Osservo in seguito attentissimamente di quanto
« le coscie sortano dal liquido, quando la rana si
« agita, e conchiudo da questa quantità la gran-
« dezza relativa della scossa. »

« XIII. Se il tronco resta unito alle membra in-
« feriori per mezzo de' muscoli, e che i nervi cru-
« rali vi sieno o no, la rana si commove quando
« si chiude il circolo, e non si agita o si agita appena
« quando si apre, qualunque siasi il senso della cor-
« rente elettrica. Accade la stessa cosa quando i
« nervi, quantunque messi a nudo, sieno invi-
« luppati da carta bagnata o tuffati nell' acqua, del
« pari che quando il tronco comunica per mezzo di
« un filo metallico co' membri inferiori, che i ner-
« vi sussistano oppure sieno stati tolti.»

« Anche un solo membro presenta il medesimo
« fenomeno, allorchè avendo posto a nudo il suo
« nervo principale, se ne facciano comunicare due
« punti qualunque con i poli dell' elettro-motore
« per mezzo di due fili metallici. Ma se si lascia
« il nervo inviluppato dai muscoli, o meglio an-
« cora se si toglie, il membro non prova convul-
« sioni che allora quando si chiude il circolo,
« qualunque sia la direzione della corrente. »

« XIV. Poichè l' elettricità che percorre un ner-
« vo nel senso delle sue ramificazioni (*f*), l' ir-
« rita in guisa da fargli scuotere le fibre dei mu-
« scoli, effetto che essa non produce quando lo
« percorre in senso contrario, si è tentati di am-
« mettere che nell' ultimo caso la scossa prodot-

(*f*) Per evitare le circonlocuzioni, d'or innanzi diremo che l'elettricità percorre un nervo nel senso della sua *ramificazione*, oppure nel senso contrario, secondo che il punto nel quale essa entra in questo nervo è più o meno vicino all' origine di questo nervo, di quello che il punto dal quale esce.

Digitized by Google

« ta, allorchè la corrente cessa di trasfondersi « per il nervo provenga da ciò: che una porzio- « ne di elettricità ritenuta nel nervo stesso, ri- « fluisca tosto che la corrente non ha più luogo e « scuota le fibre alle quali ha capo il nervo ir- « ritato (g). Un fatto è favorevole a questa ipote- « si di un accumulamento di fluido elettrico nei « nervi che la corrente traversa nel senso indi- « cato, o di un riflusso o di una esplosione di « questo fluido accumulato al momento in cui ces- « sa la corrente: ed è che la contrazione all' i- « stante dell' apertura del circolo è altrettanto più « forte quanto più il circolo è stato chiuso lunga- « mente. »

« Questo accrescimento nell' intensità della con- « trazione, a misura che il circolo rimane chiu- « so un più lungo tempo, diviene visibilissimo « quando la corrente è un poco ritardata. Io for- « mava un apparecchio elettro-motore a corona « di tazze di otto coppie, delle quali due solamente « erano attive, e le sei altre erano solamente de' « piccoli archi di ottone. Questo apparecchio da- « va delle scosse alla rana ogni volta che si fa- « ceva passare la corrente dal tronco alle mem- « bra, e nel caso contrario la scossa non aveva « luogo che al momento dell' apertura del circo- « lo. In quest' ultimo caso osservavasi, che se il « circolo non era rimasto chiuso che un solo i- « stante, alla sua apertura la contrazione era as- « sai più debole che quando era stato chiuso du-

(g) Uno de' principii stabiliti dal signor Lehot relativamente alla sua teoria del galvanismo è il seguente: « Quando si di- « strugge una catena la quale per sua natura mette in movi- « mento il fluido galvanico, accumulato nell' organo per la for- « mazione di questa catena, ritorna sopra se stesso, e si dispo- « ne in una corrente in senso contrario alla prima. » (Storia del Galvanismo del signor Sue, T. II. p. 132).

Digitized by Google

« rante uno spazio di tempo più considerevole (*h*).
« In quest' esperimento la più forte scossa aveva
« luogo quando si lasciava operare la corrente per
« lo spazio di otto o dieci secondi. Essa era cir-
« ca tre volte più forte, che quando la comunica-
« zione non era stabilita che per un solo istan-
« te (*i*). »

(*h*) Sembra, che se il tempo durante il quale il circolo resta chiuso potesse essere infinitamente breve, in quest' esperimento non dovrebbesi manifestare alcuna scossa. S' io non m' inganno nell' esperienza del Volta rammemorata al §. 7, quando la scarica della bottiglia di Leida è diretta dai muscoli ai nervi non vi ha convulsione, poichè in quel caso, chiudere ed aprire il circolo non sono che l' opera di un solo istante.

(*i*) Che l' azione continua o ripetuta delle correnti elettriche sugli organi animali vi accumuli della elettricità che in seguito esercita subitamente la sua influenza sopra questi medesimi organi, egli è ciò di cui i seguenti fatti forse somministrano una prova.

Elettrizzando per mezzo di scosse deboli e moltiplicate con l' apparecchio a corona di tazze, un giovane di ventisei anni (Battista Forconi) affetto da paraplegia, mi avvenne di osservare che dopo un certo numero di scosse l' infermo querelavasi di un vivo dolore alla regione de' lombi, e precisamente in que' luoghi ne' quali si trovavano alcune cicatrici di agopuntura, alle quali erasi assoggettato sei mesi avanti. Desso paragonava questa penosa sensazione, ma fugace o più presto istantanea come la scossa, a quella di una trafittura profonda. Si eccitavano le commozioni facendo comunicare un piede dell' infermo con il polo positivo e l' altro con il polo negativo dell' apparecchio per mezzo di lamine di piombo e di cuscinetti bagnati.

L' apparecchio era benissimo isolato, secco e composto di cento coppie, l' ammalato provava la sensazione dolorosa fra la tredicesima e la diciasettesima scossa; tra la venticinquesima e la trentaduesima, allorchè non s' impiegavano che ottanta coppie; un po' dopo le sessanta con quaranta elementi; finalmente con dieci elementi non fu che dopo centsessanta commozioni: anche il dolore fu assai meno vivo che le altre volte. Le contrazioni muscolari coll' apparecchio di dieci coppie non erano visibili.

Digitized by Google

« XV... Se l' esperienza del paragrafo precedente sembra appoggiare l' ipotesi che si è proposta, un' altra sta contro di lei. Preparansi due rane nel modo consueto; mettonsi gli arti dell' una in comunicazione con il polo negativo, quelli dell' altra con il polo positivo di un elettro-motore; i due tronchi peschino nel liquido di un medesimo vaso: ogni volta che si chiude il circolo la prima rana saltella e l' altra no; se si rovescia la posizione di questa qui mettendo il tronco ove erano antecedentemente gli arti e reciprocamente, le due rane si agitano quando si stabilisce la comunicazione, e non danno alcun segno di moto quando si toglie. Finalmente se si inverte ad un tempo la posizione nella quale si trovano da ultimo le rane, e cioè a dire, che le membra della prima tocchino un polo negativo, il tronco della seconda un polo positivo, il tronco di quella e gli arti di questa tuffati nel medesimo bicchiere, niuna delle due si agita quando compiesi il circolo; ambidue saltellano quando si divide. Vero è bene che queste scosse sono sempre assai minori, che quando si opera con una sola rana. Ma precisamente poichè esse lo sono sempre, e non solo quando per l' una delle due la corrente va dalle membra al tronco, vedesi che questa diminuzione di effetto non proviene da una resistenza che i nervi oppongono alla corrente, quando questa li attraversa in una direzione contraria alla loro

Un altro individuo (Pietro Martinuzzi) colpito dalla stessa malattia, presentò questo fenomeno, e cioè che dopo un certo numero di scosse egli ne risentiva una assai più forte delle precedenti. Mi contenterò d' indicare in questo luogo solamente questi fenomeni, riserbandomi di parlarne con i convenienti sviluppi, quando pubblicherò la storia di alcune paralisie, nella cura delle quali ha avuto parte l' elettricità.

Digitized by Google

« ramificazione, nè da una specie di polarità
« semplice di questi nervi, ma sibbene da ciò, che
« la corrente elettrica trova maggiore difficoltà a
« traversare successivamente due rane, di quello
« che a diffondersi a traverso di una sola. »

« Per ben comprendere la differenza tra gli effetti
« prodotti allorchè non s' impiega che una rana, e
« quelli che hanno luogo quando se ne dispongono
« due nel modo che si è detto, devesi far uso di
« apparecchii d'un piccolo numero di coppie, per
« esempio di due, tre o quattro elementi. »

« Molte sono le maniere con le quali si possono
« variare queste sperienze, impiegando tre o quattro
« rane; i risultamenti per avventura sarebbero più
« singolari, ma non insegnerebbero alcuna cosa
« di più. »

« XVI. Intanto che nuove scoperte ci mettono
« a portata di spiegare, perchè quando l' elettrici-
« tà percorre i nervi in una direzione contraria
« alla loro ramificazione, la contrazione ha luo-
« go al momento dell' apertura del circolo, mi
« limiterò a far osservare in questo luogo, ch' e-
« gli è senza dubbio a questo fenomeno che sono
« dovute le piccole scosse presentate dagli animali
« al momento in cui cessano di far parte dell' ar-
« co di comunicazione tra i poli di un apparec-
« chio elettro-motore (*). »

(*) Pare a noi, che svanisca interamente od almeno sminuisca d'assai la difficoltà di comprendere la cagione costante di questi fenomeni, ove si consideri tanto nel nervo che nel muscolo una diversa capacità per il fluido elettrico, non disgiunta dalla possibilità di un condensamento del medesimo, proprietà affatto dipendente dalla struttura e dalla vitalità di essi tessuti. Da ciò sembra a noi dipendere principalmente quello stato, che i Francesi dicono *innervazione*. Ove in oltre si tengano presenti all' animo tutte queste cose, e cioè: che lo stato elettrico naturale del nervo è sempre *positivo*, come quello del muscolo sempre *negativo*; che ogni contrazione delle fibre muscolari è sempre l' effetto di una scarica delle due opposte tensioni del muscolo e del nervo, pre-

Digitized by Google

« Prima di tutto devesi fare attenzione, che tut-
« te le circostanze le quali contribuiscono a pro-
« durre o a modificare l' uno di questi fenomeni,
« contribuisce altresì a produrre od a modifica-
« re l' altro (*). Qui del pari non è per esem-
« pio in alcun modo necessario d' interrompe-
« re la corrente elettrica che attraversa i nervi
« della rana in una direzione contraria alla loro
« ramificazione, perchè la scossa abbia luogo.
« Basta lo stornarla introducendo nelle tazze e-
« streme dell' apparecchio un arco metallico. Mag-
« giormente quando l' elettro-motore che agisce
« sui nervi è composto d' un numero un po'
« grande di coppie, come di venti, trenta o più,
« non è necessario di stornare la corrente tut-
« t' intera; basta di toglierne la più gran parte,
« introducendo l' arco metallico nella seconda
« tazza poco lontana dalle estreme. Del resto nè
« l' uno nè l' altro di questi fenomeni non ha

sto saremo fatti capaci a comprendere, che come si ha contrazione stabilendo il circolo tra la elettricità positiva condensata nel nervo e la negativa del muscolo, per la di lei naturale e costante tendenza all' equilibrio, si ha del pari una scarica ed una contrazione, quando chiuso e prolungato il circolo, il fluido elettrico siasi per tal mezzo condensato nelle fibre muscolari più di quello che lo comporta il loro stato organico e la loro capacità naturale, se in tale condizione di cosa, dopo un certo lasso, il circolo si riapra. Perchè poste queste diverse capacità de' tessuti, del tutto dipendenti dalla loro organizzazione, che niuno vorrà contrastare, e posta la costante tendenza del fluido elettrico a porsi in equilibrio secondo la capacità de' corpi pe' quali trascorre, ne viene, che come nel primo caso (circolo chiuso) la elettricità trapassa dal nervo al muscolo, così in quest'ultimo (circolo riaperto) dovrà ripassare dal muscolo al nervo, e quindi promuovere una contrazione o scossa che vogliamo dirla. Questo è quanto abbiamo rilevato e ci sembra di poter pensare, dietro l' analisi di tutt' i fatti riportati dal §. IX. al XV. di questa Memoria.

(*) E questo a noi sembra cosa naturalissima, stimando essere unica la causa di questo duplice fenomeno, così svariato in apparenza.

Digitized by Google

« luogo se sospendasi il circolo a poco a poco, o
« se si diverte a poco a poco la corrente elettrica
« dell' animale (*). »

« In secondo luogo sembra che in tutti i casi
« ne' quali una corrente elettrica traversa gli orga-
« ni del movimento in un animale, ve ne abbia sem-
« pre una porzione la quale invada qualche nervo
« in una direzione contraria alla sua ramificazio-
« ne; e che allora la scomposizione del circolo ec-
« citarebbe alla contrazione i muscoli ai quali questo
« nervo si distribuisce. Per esempio, se collocasi
« la ranocchia in guisa, che uno de' suoi membri
« inferiori sia al polo positivo, l' altro membro al
« polo opposto; quando si serra il circolo, la cor-
« rente si muove nel primo in senso contrario, per
« il secondo nel senso medesimo della ramificazio-
« ne dei nervi. Dunque l' ultimo membro si a-
« giterà quando si stabiliranno le comunicazioni, il
« primo quando saranno soppresse; e siccome le
« coscie sono legate tra di loro, le scosse eccitate
« nell' una si comunicheranno all' altra: sembra
« dunque che l' uno e l' altro sieno messi in mo-
« vimento in tutt' i casi; e se le scosse quando si
« scompone il circolo sono più deboli di quelle
« che hanno luogo quando si chiude, ciò dipende
« da questo, che non essendo denudati i nervi l'e-
« lettricità che li attraversa è picciola cosa. Facil
« cosa ella è il convincersi che la bisogna dev'essere
« così, separando un membro dall' altro, ma la-
« sciando ciascuno di essi unito al tronco per mez-
« zo del suo nervo principale; poichè se allora si
« fa comunicare un membro al polo negativo e l'al-

(*) E quale più patente prova di questa si può mai desiderare, che la contrazione muscolare consiste in una scarica di elettricità nervea sulla muscolare, o viceversa, e non già in una corrente continuata, per quanto potente ella sia, o diretta in un senso piuttosto che in un altro? Crediamo che in fisica non sia possibile l' ottenerla.

Digitized by Google

« tro al polo opposto, il primo si agita ogni volta
« che di nuovo s' interrompe il circolo (*k*). »

« In terzo luogo se preparasi la rana senza to-
« gliergli le reni, ma distruggendo i nervi crurali
« le sue membra non saltellano che nell' istante
« in cui si compie il circolo, e ciò avviene qua-
« lunque sia la direzione della corrente. Accade lo
« stesso, se si lasciano le estremità unite al tron-
« co per mezzo di due filetti muscolari, o se fassi
« l' esperienza sopra una sola gamba o sopra un
« solo muscolo. »

« Per le precedenti cose, vedesi adunque, che
« havvi una differenza notabile tra le scosse pro-
« dotte dall' azione immediata dell' elettricità sopra
« i muscoli, e che si possono chiamare *contrazio-*
« *ni idiopatiche*, e quelle che derivano dall' azio-
« ne ch' essa esercita sopra i nervi che presiedono
« ai movimenti de' medesimi muscoli, *contrazioni*
« che si potrebbero appellare *simpatiche*. Devesi
« aver riguardo a questa differenza, quando si fan-
« no esperienze somiglianti a quelle che abbia-
« mo riferite sin qui, onde non essere qualche
« volta indotti in errore. »

XVII. « Abbiamo veduto, che quando il flui-
« do elettrico percorre un nervo, scorrendo dalla
« sua origine all' estremità, od almeno in que-
« sta direzione, le scosse si manifestano; ch' esse
« non hanno luogo quando questo fluido batte nel
« nervo una direzione contraria. Ciò non avrebbe
« in se nulla di sorprendente, se come lo abbia-
« mo supposto da principio, il nervo per una cer-
« ta polarità semplice, per una proprietà particola-
« re, soffermasse od almeno rendesse difficilissimo
« il movimento della elettricità, quando essa ten-

(*k*) Un' esperienza analoga a questa è stata descritta dal signor Lehot. (Storia del Galvanismo del signor Sue, Tomo II. pag. 134.)

Digitized by Google

« de a percorrerlo in una direzione contraria a quel-
« la della sua ramificazione. Ma noi abbiamo tro-
« vato questa supposizione sbagliata. Così il fluido
« elettrico, il quale attraversando il nervo nel sen-
« so della sua direzione produce un effetto tanto
« intenso, non ne produce alcuno se lo attraversa
« in senso contrario. Quando per effetto della vo-
« lontà un muscolo si contrae, certamente vi ha
« qualche cosa che va o si propaga dall' origine
« all' estremità del nervo terminante a questo mu-
« scolo; quando per lo contrario l' animale si ac-
« corge dell' impressione d' un oggetto esteriore su
« di uno de' suoi membri, deve esservi qualche
« cosa che va o si propaga dall' estremità del nervo
« alla sua origine. Frattanto, poichè l' elettricità
« fa nascere una contrazione, precisamente quan-
« do essa scorre dall' origine alla estremità dei ner-
« vi, non sarebbe egli possibile ch' essa producesse
« una sensazione, quando li attraversa in una di-
« rezione opposta (*)? Un fatto non è favorevole a
« questa induzione: ed è il fatto osservato dal Vol-
« ta, che quando si pone una parte escoriata nel
« circolo di un elettro-motore, la sensazione è più
« dolorosa se questa parte tocca il polo negativo.
« Frattanto avendo riflettuto che questa sensazio-

(*) E che perciò? La sensazione dirigerebbesi al cervello, o se si voglia al midollo spinale, ma ciò non avrebbe nulla che fare colla contrazione delle fibre muscolari. A meno che non si volesse tirare in campo la opinione del nostro amico Bailly, il quale pensa che: *chaque segment, chaque anneau, chaque vertébre d' un animal est la répétition de tous les autres, dans tous il y a les mêmes eléméns organiques, dans aucun il n' y a rien de plus que dans les autres. Dans chaque anneau ou dans chaque vertébre, on trouve des nerfs qui vont aux organes des sens, du movement et de la digestion, et de plus un systéme qui perçoit les impressions et qui est la siege des déterminations. Cet organe, dont la siége exclusif avait été placé dans la tête, existe dans*

Digitized by Google

« ne più viva potrebbe dipendere dalle sostanze che « si sviluppano in questo polo e non già da un' a- « zione meccanica della elettricità, sonomi deter- « minato a fare su di tale subbietto alcune sperienze « che m' accingo a descrivere. »

« XVIII. Una rana fu preparata in guisa, che « le sue membra inferiori unite assieme non erano « attaccate al resto del corpo, che per mezzo de' ner- « vi crurali denudati e netti ben bene. Fu prepa- « rata in questa maniera, senza scorticarla e senza « decapitarla, col riguardo di non alterare i visce- « ri che il meno possibile. Allora si posero le mem- « bra inferiori nella tazza nella quale pescava la « prima piastra di rame di un elettro-motore, e « s' immersero le anteriori nel liquido che bagna- « va l' ultima di zinco, in modo che la rana ave- « va la testa ed il petto appoggiati sull' orlo del « vaso. In seguito, essendo stato stabilito il circolo, « la rana si agitò principalmente colle gambe in- « feriori (*l*), ma essa non diede segni di soffrire « benchè si lasciasse sotto la corrente per lo « spazio di circa venti secondi. Senza smuoverla « rovesciai l' ordine delle coppie, ed allora essen-

toute la longueur de l' animal. (Vedi *Réchérches d' Anatomie et de Physiologie comparée du systéme nerveux dans les quatre classes d'animaux vertébres,* negli *Archives Générales de Médecine* per l'anno 1833.). Nel qual caso si potrebbe supporre che la corrente nervosa penetrata nei nervi senzienti, ed arrivata a quel tal punto centrale da cui partono i nervi loco-motori, dopo aver destato una sensazione, fosse la causa di movimento. Lo che potrebbe trovare un qualche appoggio in quei moti involontarii che eseguiamo in un arto, e senza il minimo concorso della volontà, quando siamo scossi da improvvisa sensazione dolorosa in qualche punto di esso, qualunque ne sia la cagione.

(*l*) È inutile di qui rapportare le scosse prodotte dall' azione immediata della corrente elettrica su i muscoli delle gambe anteriori, del dorso, ec.

Digitized by Google

« do stato stabilito il circolo, di nuovo essa si a-
« gitò, ma assai meno che la prima volta; poi a
« capo di alcuni istanti essa si pose a respirare pe-
« nosamente, gonfiandosi assai; tirò la gamba
« dritta dal liquido e la portò sull' orlo della tazza:
« quando s' interruppe la comunicazione essa si a-
« gitò e poscia tornò tranquilla. Disposi di nuovo
« la piastra come da principio dell' esperienza; for-
« mato il circolo la rana provò una scossa, ma non
« diede alcun segno di dolore, durante tutt' il
« tempo che la corrente la traversò, e questo tem-
« po fu di un minuto circa. Inversa una seconda
« volta la disposizione delle piastre, la rana sem-
« brò fortemente tormentata dalla corrente. Ad u-
« na terza alternativa, essa non fece che agitare
« un poco le gambe ed i fianchi; alla quarta non
« diede che de' leggieri indizii di dolore, dopo es-
« sere stata nel circolo circa un minuto. Questi
« indizii furono gli ultimi. »

« Qualche volta, quando la corrente traversava
« i nervi nel senso della loro ramificazione, ho ve-
« duto l' animale dare dei segni di patimento nel-
« l' atto in cui si interrompeva il circolo. »

« L' eletro-motore era composto di dieci coppie:
« il liquido conduttore di acqua piovana avente in
« dissoluzione un cinquantesimo d' idroclorato di
« soda. »

XIX. « Invece di preparare la ranocchia come è
« stato detto nel paragrafo precedente, puossi sco-
« prire nella parte superiore uno de' nervi crurali,
« senza portare la minima offesa ai visceri, e pas-
« sando sotto questo nervo una piccola piastrina di
« cera di Spagna per toglierne una porzione al con-
« tatto delle parti umide situate al disotto, legare
« due punti differenti di questa porzione di ner-
« vo isolato con due piccole laminette di stagno
« che si fanno comunicare ai due poli di un appa-
« recchio Voltiano. Solamente che con questa dispo-

Digitized by Google

« sizione i fenomeni sembrano a prima vista pro-
« dursi nel senso contrario. In fatti, egli è quando
« la lamina che lega il nervo nel punto il più vi-
« cino al tronco, comunica con il polo positivo
« che l' animale dà segni di dolore; egli è quan-
« do questo polo tocca la lamina fissata al punto
« del nervo il più remoto dalla sua origine, che
« le contrazioni sole hanno luogo. Ma bisogna con-
« siderare che in questo caso il fluido elettrico per
« portarsi dall' armatura che comunica con il polo
« positivo a quella che termina al polo negativo,
« in luogo di seguire la porzione di nervo com-
« presa tra le due legature, dirigesi a traverso del-
« le viscere, trovando da questo lato un passaggio
« assai più facile e delle sostanze più conduttrici.
« Così la corrente, o almeno la più gran parte di es-
« sa, si mette in una direzione contraria alla de-
« rivazione del nervo, e per questa ragione l' ani-
« male, oltre le contrazioni de' muscoli immedia-
« tamente traversati dal fluido elettrico, dà segni
« di dolore. Quando la stessa armatura comunica
« al polo negativo, la corrente o quasi la sua to-
« talità segue la derivazione del nervo, e la rana
« s' agita, ma senza mostrarsi affetta da una stra-
« ordinaria sensazione. «

XX. « Del resto, che la rana si prepari piut-
« tosto nell' una che nell' altra maniera, questi ri-
« sultamenti non sono facili da ottenersi. Se i ner-
« vi, almeno per una certa estensione, non sono
« ben preservati dal contatto delle sostanze umide,
« se sono insanguinati o bagnati da qualche liqui-
« do, se non sono ben netti e spogliati de' filamen-
« ti che ordinariamente aderiscono a loro, non si
« ottengono che risultamenti confusi ad equivoci.
« È d' uopo usare la più grande attenzione acciò
« che l' elettricità non possa avere altro cammino
« che i nervi, per passare dalle parti anteriori al-
« le coscie, se la rana è preparata nella prima ma-

Digitized by Google

« niera ; ovvero dall' una all' altra armatura, ove
« si adotti il secondo modo di sperimentare. Nè
« meno accuratamente bisogna vegliare perchè l' e-
« lettro-motore sia bene isolato, vale a dire ogni
« tazza bene asciutta nell' esterno : altrimenti le cor-
« renti elettriche per quanto sieno deboli, che in
« questo caso attraversano l' animale, possono facil-
« mente mascherare il fenomeno principale, e stan-
« care talmente la rana, che in brevissimo tempo
« non presenti traccia di movimento, più che se
« fosse già morta.»

« Deggio in oltre avvertire, che malgrado tutte
« queste precauzioni, alcune volte appena terminata
« la preparazione l' animale si trova come in
« uno stato di stupore, e che eccettuate le con-
« trazioni niun altro indizio non presenta di essere
« influenzato dalla corrente Voltaiana. Che ciò dipenda
« dai tormenti che deve sofferire a motivo della pre-
« parazione, ovvero dalla precedente sua disposi-
« zione, o dalla sua età, dal temperamento, dalla
« maniera nella quale visse dopo essere stato pri-
« vato della libertà o da altre circostanze? Que-
« sto è appunto ciò ch' io non ho ancora potuto
« determinare.»

« Alcune volte un animale, che non appena pre-
« parato, non dava che risultamenti equivoci, ne
« presentava de' più manifesti, allorchè lasciavasi
« riposare per lo spazio di alcuni minuti.»

« Ordinariamente la rana preparata col secondo
« metodo, benchè allora quando le viscere non sie-
« no state in alcun modo gualcite, e che essa viva
« un tempo molto più lungo, presenta fenomeni
« meno manifesti che nel primo modo di esperien-
« za. Sembra che in questo primo modo, la per-
« dita quasi totale del sangue, essendo completa-
« mente troncata l' aorta, concorra a rendere l' ani-
« male più indifferente allo stato nel quale si ri-
« trova, e da ciò più proprio a sentire od a manifesta-

Digitized by Google

« re che risente l' azione dell' elettricità (*) come « *causa di dolore.* (*m*) ».

« Alcune volte non ottenendo alcun risultamen- « to con un apparecchio di sei a sette elementi, « ne ho ottenuto con un apparecchio di trenta coppie; « alcune altre una tale sostituzione tornò vana .»

« Forse, operando sopra altri animali, ciò che « fin qui non ho potuto fare, si otterrebbero facil- « mente i fenomeni precedenti. Ma limitandosi an- « cora alle rane, chiunque vorrà ripetere le spe- « rienze che ho descritte, con un poco di pazienza « potrà io credo ottenere soddisfacenti risultamenti. « Per non essermi facilmente scoraggiato, io sono « riuscito in un' esperienza, della quale il successo « ha oltrepassata la mia aspettativa. Passo a descri- « verla .»

« XXI. Una rana femmina di mediocre grossezza, « piuttosto giovane, vigorosa e facilmente crocitan- « te, un' ora dopo di essermela procacciata fu distesa « sul dorso sopra un regolo di legno, al quale con « vincoli separati si fissarono le gambe posteriori « e ciascuna del davanti in guisa, che la respira- « zione non potesse essere minimamente oppressa. « Allora fu preparata secondo il primo metodo, va- « le a dire, in guisa che le membra posteriori « non restarono attaccate al corpo che per mezzo « dei due nervi crurali. Subito dopo l' operazione, « la rana fu staccata, e la gamba dritta anteriore le-

(*) Non sappiamo conciliare quest' aforismo con ciò che è detto da molti gravi osservatori. Se è un medesimo fluido che serva allo sviluppo delle sensazioni e delle contrazioni muscolari; se l' attività del circolo arterioso concorre allo svolgimento di siffatto fluido, non sappiamo figurarci come la perdita quasi totale del sangue possa rendere l' animale più proprio a manifestare l' azione elettrica come causa di dolore, mentre si risente meno della di lei azione come eccitante muscolare.

(*m*) Bisogna ben distinguere quest' azione da quella che non produce che scosse.

Digitized by Google

« gata con una piccola lamina di piombo comuni-
« cante con l' altra estremità ad un polo dell' ap-
« parecchio elettro-motore; le due gambe posteriori
« unite assieme furono legate con una bandelletta
« di piombo terminante all' altro polo; si posarono
« le gambe anteriori ed il ventre della rana sopra
« una lamina di vetro, e si tennero le estremità
« posteriori sollevate con una mano rivestita di
« un inviluppo isolatore. Un minuto dopo che tut-
« to fu disposto, la rana essendo perfettamente in
« quiete, io cominciai a tormentarla con la corrente
« elettrica, ed ecco ciò che osservai! .»

« Se la corrente investiva i nervi nella direzione
« della loro ramificazione, la rana agitava le estre-
« mità inferiori nell' istante nel quale chiudeva-
« si il circolo; nell' istante nel quale aprivasi essa
« metteva un grido prolungato con tutta la forza
« de' suoi polmoni, e sollevavasi nel tempo istesso
« mercè delle contrazioni sulle membra anteriori;
« ma le estremità inferiori non si agitavano. Se la
« corrente penetrava i nervi in senso contrario alla
« loro ramificazione, era quando stabilivansi le co-
« municazioni che la rana faceva intendere un gri-
« do accompagnato da contorsioni; grido che essa
« ripeteva due o tre volte e per anche quattro, se
« lasciavasi chiuso il circolo per qualche spazio di
« tempo: quando interrompevasi, le estremità po-
« steriori si agitavano, e l' animale cessava di gra-
« cidare e di presentar contorsioni .»

« Questi effetti opposti io li osservava da prin-
« cipio con una sola coppia elettro-motrice, po-
« scia con tre, indi otto; e in tutto dieci o do-
« dici volte.»

« Dopo di aver ottenuti così chiari risultamenti,
« stimo di poter stabilire in principio dottrinale
« ciò che segue. Quando il fluido elettrico s'introdu-
« ce in un nervo nel senso della sua ramificazione,
« produce una contrazione muscolare; al momento

Digitized by Google

« nel quale cessa di penetrarvi una sensazione (*n*).
« Quando la corrente ha luogo nel nervo in senso
« contrario alla ramificazione di esso, produce una
« sensazione finchè sussiste, ed una contrazione
« quando cessa di esistere (*o*).

« XXII. Quando si vede, che al momento in cui la
« corrente elettrica cessa di agire sopra un nervo si
« manifesta precisamente l' effetto che produrrebbe
« una corrente contraria, tornasi a risguardare come
« ammissibile l' ipotesi, che i nervi hanno la pro-
« prietà di ritenere una parte della elettricità che
« li penetra, e che questa porzione così rattenuta
« li percorre in senso contrario all' istante in cui
« s' arresta la circolazione prodotta dall' elettro-mo-
« tore. Ma sarebbe necessario il dimostrare, che
« questi organi hanno realmente una tale facoltà, e
« ciò è difficilissimo. Quand' anche vi si potesse
« aggiugnere, restarebbe sempre da concepirsi perchè
« questa elettricità ritenuta da un nervo, prenda
« in seguito un movimento opposto a quello della
« corrente che l' ha recata. Certamente, che si sa-
« rebbe fatto più presto per spiegare il fenomeno di
« ammettere nei nervi, delle correnti elettriche natu-
« rali, che spostarebbero l' azione delle correnti pro-
« dotte artificialmente per mezzo de' nostri appare-
« chi, e che venendo a cessare la causa perturbatri-
« ce, riprenderebbero violentemente li loro corso».

« V' ha egli una elettricità animale, come Gal-
« vani l' ha sempre sostenuto; o ciò che forse tor-
« na la cosa stessa, l' indentità del fluido elettrico
« e del fluido nervoso anteriormente sospicata da
« altri fisici è dessa una cosa vera? Sembrami, che

(*n*) Egli è per compendiare, ch' io chiamo *sensazione* questa modificazione del nervo, che nell' animale vivente promuove una sensazione.

(*o*) Ben inteso che qui s' intende di parlare de' nervi che servono ai movimenti ed alle sensazioni.

Digitized by Google

« le sperienze precedenti ci pongano sulla via che
« può condurci a saperlo. »

« Checchè ne sia, l' analisi ch' io ho fatta della
« scossa che provano gli animali all' istante in cui
« cessano di servire d' arco di comunicazione fra
« i poli di un elettro-motore, mi fornisce io penso
« con certezza le seguenti conclusioni: »

« 1.° I principii su i quali riposa sin qui la teo-
« ria degli apparecchi Voltaiani non ci autorizzano
« ad ammettere in questi apparecchi un riflusso
« d' elettricità al momento in cui s' interrompe il
« circolo.

« 2.° Quando questo riflusso avesse luogo, la scos-
« sa che prova l'animale all'atto in cui cessa di fa-
« re parte del circolo, non potrebbe essergli attri-
« buita.

« 3.° Le due sorta di contrazione prodotta ne'
« muscoli dall' elettricità, cioè le *contrazioni idio-*
« *patiche* e le *contrazioni simpatiche*, meritano di
« essere distinte l' una dall' altra in ciò, che le pri-
« me hanno luogo, qualunque sia la direzione
« secondo la quale la corrente penetra i musco-
« li, e le seconde allora solamente, che la cor-
« rente percorre i nervi nel senso delle loro rami-
« ficazioni.

« 4.° L' agitazione che provano gli animali quan-
« do cessano subitamente di far parte d' un circo-
« lo elettrico proviene da ciò, che l' elettricità quan-
« do si muove nei nervi in senso contrario alla lo-
« ro ramificazione, fa nascere una scossa all' istan-
« te in cui cessa di penetrarvi, e non già quando
« la circolazione si stabilisce.

« 5.° Quando il fluido elettrico penetra i musco-
« li in senso contrario alla loro ramificazione, in
« luogo di occasionare una contrazione, produce
« una sensazione.

« 6.° L' animale prova una sensazione al mo-
« mento in cui s' interrompe una corrente elettrica,

Digitized by Google

« che percorre i nervi nel senso della sua ramifi-
« cazione. (*) »

Ad appagare la dotta curiosità dell' illustre autore della precedente Memoria non bastarono le descritte brigose ricerche, nè le teoriche da esse ricavate ad illustrazione dell' eccitamento muscolare, della causa prossima del medesimo, e delle leggi alle quali questa causa obbedisce. Chè tenendo egli del continuo rivolte tutte quante le forze della lucida ed instancabile sua mente su di questo nobilissimo tema, presto gli avenne di fare nuova raccolta di fatti e di preziose cognizioni, alle quali tosto diè luce in un nuovo articolo inserito nella *Bibliotèque Universelle* sotto il titolo di = *Nota su di un fenomeno fisiologico prodotto dalla Elettricità* =. Del quale articolo, essendo strettamente attinente alle cose sopra rapportate, ne diamo qui una letterale traduzione.

« Nella mia Memoria sulla scossa, così lo stesso
« professore Marianini, che provano le rane al mo-
« mento in cui cessano di formare l'arco di comuni-
« cazione fra i poli di un elettro-motore, ho fatto
« conoscere la differenza ch' esiste fra le contra-
« zioni prodotte dall' azione immediata dell' elettri-
« cità su i muscoli, che ho denominate *contrazioni*
« *idiopatiche*, e quelle che provengono dall'azione,
« che l' elettricità stessa esercita su i nervi che
« presiedono ai movimenti de' muscoli, e che ho
« denominate *contrazioni simpatiche*. »

« Questa differenza consiste in ciò, che le contra-

(*) Questa Memoria è stata presentata all' Accademia di Roveredo sotto forma di lettera, nel Novembre dell' anno 1827. Nell' appendice di Storia e letteratura nazionale dal Messagere Tirolese, fu pubblicato un estratto il di 15. Gennaro 1828. Le precedenti conclusioni trovansi in quell' estratto. Ora noi traduciamo questo articolo dagli *Annales de Chymie et de Physique* Par M. M. Gay-Lussac et Arago. Tome quarantiéme. Vedi alla pagina 225.

Digitized by Google

« zioni idiopatiche hanno luogo, qualunque ne sia
« la direzione nella quale la corrente elettrica tra-
« versa i muscoli, mentre che le contrazioni sim-
« patiche hanno luogo solamente, quando la cor-
« rente che traversa i nervi è nel senso della loro
« ramificazione. »

« Da questa distinzione si può dedurne il se-
« guente principio; e cioè a dire, che allora quan-
« do una corrente elettrica traversa un membro
« qualunque d' un animale, le due scosse avranno
« luogo simultaneamente, se la elettricità segue il
« senso de' nervi, e la contrazione idiopatica sola
« se la elettricità cammina in un senso inverso. Le
« contrazioni per conseguenza dovranno essere più
« forti nel primo caso che nel secondo: risulta-
« mento confermato dall' esperienza. »

« Se si pone la destra in comunicazione col polo
« positivo di un apparecchio elettro-motore, e la sini-
« stra col polo negativo, e che le due comunicazioni
« sieno stabilite in maniera, che la corrente passi
« con la medesima facilità dall' un lato all' altro,
« ogni volta che il circolo è formato risentesi una
« contrazione nelle due braccia; ma dessa è più
« forte nel braccio sinistro che nel destro. Se si
« fa passare la corrente in senso inverso, il brac-
« cio destro prova per contrario una contrazione
« più forte che il sinistro. »

« Se si fa comunicare una delle due mani con il
« polo positivo, e che il polo negativo sia in con-
« tatto con uno de' piedi, l' elettricità percorre i
« nervi nel senso della loro ramificazione nella gam-
« ba e non nel braccio. Per conseguenza la contra-
« zione è molto più forte nella gamba, in cui ella
« è ad un tempo idiopatica e simpatica, di quello
« che nel braccio, in cui ella non è che idiopatica.
« La stessa cosa ha luogo, quando si fa passare
« l' elettricità dalla spalla alla mano, da un piede
« all' altro, dalla coscia al piede ec. »

Digitized by Google

« Questa differenza nella forza della scossa, se-
« condo che la corrente va in un senso o nell'altro
« è più grande in alcuni individui (e principalmen-
« te ne' paralitici) di quello che in altri. Elettriz-
« zando un uomo affetto da emiplegia ho osservato,
« che facendo passare la corrente di un elettro-mo-
« tore di ottanta coppie dalla mano alla spalla, i
« muscoli del braccio provavano una contrazione ap-
« pena sensibile, nello stesso luogo in cui ne risen-
« tivano una fortissima, se la corrente andava dalla
« spalla alla mano. »

« In alcuni individui affetti da paraplegia, ho
« veduto che questa differenza di contrazione non
« aveva luogo, che in un membro. Una donna che
« aveva perduto l' uso delle membra inferiori e la
« facoltà di estenderli, in seguito di una infiam-
« mazione della midolla spinale, sentiva il suo
« piede sinistro contrarsi con maggior forza, quando
« comunicava col polo negativo dell' elettro-motore;
« ma il piede destro contenevasi sempre con la for-
« za istessa, qualunque fosse il polo con cui era
« in comunicazione. Questo fenomeno sembrarebbe
« derivare da ciò, che il membro destro avesse
« perduto la facoltà di provare la scossa simpa-
« tica nei nervi, per sentire l' effetto della cor-
« rente elettrica che li percorre secondo le loro ra-
« mificazioni. »

« Se s'immerge un dito sino alla seconda falange
« in una tazza d' acqua nella quale sia collocato
« il polo positivo di un elettro-motore di venticin-
« que a trenta coppie, e che si compia il circolo
« toccando il polo negativo con un cilindro tenuto
« coll' altra mano egualmente immersa, provasi u-
« na scossa nel dito, che non si estende che sino
« alla seconda falange; se rovesciasi l' andamento
« della corrente, provasi una scossa sino alla ter-
« za falange. Ciò che mi sembra più degno di os-
« servazione in questa sperienza si è, che ponen-

Digitized by Google

« do attenzione alla natura delle scosse, sentesi che
« la prima è più esteriore ed accompagnata d' una
« certa sensazione, che è per fino dolorosa, nel
« mentre che la seconda è più profonda e non è
« seguita da alcuna sensazione nel luogo in cui il
« dito tocca l' acqua. Io provo sì distintamente gli
« effetti delle due correnti con il dito anulare del-
« la mano sinistra, che sono certo, che non può
« essere il risultamento d' una illusione prodotta
« dalla preoccupazione. Penso adunque, che allora
« quando il dito tocca il polo negativo, la contra-
« zione sia più forte, perchè la scossa idiopatica e
« la scossa simpatica hanno luogo nel tempo istes-
« so, e che quando il dito è al polo positivo, la
« scossa è più debole ed accompagnata da una sen-
« sazione, perchè la porzione di elettricità che se-
« gue la direzione de' nervi va in un senso con-
« trario alla loro ramificazione; così in luogo di
« produrre una scossa ella dà luogo ad una sensa-
« zione; spiegazione che è conforme a ciò che è
« stato dimostrato nella Memoria già citata al §.
« XVIII e seguenti. »

« Pigliando due cilindri metallici ricoperti d' un
« pannolino bagnato e comunicando co' poli di un
« elettro-motore di trenta o quaranta coppie medio-
« cremente attivo, provasi oltre le scosse, ogni vol-
« ta che il circolo è stabilito, una sensazione par-
« ticolare nella palma della mano che comunica
« col polo positivo. Ho osservato questa sensazione
« in un modo distinto presso alcuni individui sen-
« sibilissimi all' effetto dell' elettricità; essi tro-
« vavano ch' essa era somiglievole a quel fremi-
« to che si risente alle mani od ai piedi, quan-
« do si è avuto per qualche tempo compressi i
« nervi. »

« Sembrami, che possa essere di qualche utilità
« l' approfondire i fatti che ho segnalati, soprat-
« tutto se trattasi di sottomettere all' azione di una

Digitized by Google

« corrente Voltaiana persone in istato di malat-
« tia. (*) »

Quasi una continuazione delle stesse ricerche dell' illustre professore Stefano Marianini potrebbesi dire la bella Memoria del signor cavaliere Leopoldo Nobili, che venne alla pubblica luce il primo dì del Novembre dell' anno 1829, della quale qui rapportiamo la maggior parte.

« Sono già più che trent' anni, ei comincia dal
« dire, che si tormentano le rane con l' elettrici-
« tà; ed i fenomeni che esse offrono continuano
« ancora ad eccitare la sorpresa di un attento os-
« servatore. In questi fenomeni v' hanno parecchie
« cose osservabili; ma sembra che i fisici non
« siansi lungamente soffermati che sopra una sola,
« e cioè le scosse che prova l' animale, sia quan-
« do si chiude, sia quando si apre il circolo. Que-
« sto fatto, la di cui cognizione rimonta ai primi
« tempi del galvanismo, diverse volte ha esercita-
« to la loro sagacità; ma niuno finora lo ha stu-
« diato con tanta diligenza e finezza, quanto il si-
« gnor Marianini. Questo fisico distinto ha ulti-
« mamente aggiunto alla prima osservazione del
« fatto certi risultamenti, i quali meritano un'at-
« tenzione particolare, ed interessano egualmente
« la fisica e la fisiologia. »

« Nell' occasione del mio lavoro sulla sensibili-
« tà relativa della rana e del mio moltiplicatore a
« due aghi (*p*) ebbi luogo di osservare tante e tan-
« te volte le circostanze singolari che accompagna-
« no le contrazioni dell' animale; e colpito dalle
« molteplici anomalie che s' incontrano in questo
« genere di osservazioni, impresi sin d' allora u-

(*) Anche questa nota fu inserita nel Tomo quarantesimo degli Annali di Chimica e di Fisica de' signori Gay-Lussac ed Arago, alla pagina 320 e seguenti.

(*p*) Bibl. univ. T. XXXVII, p. 10.

Digitized by Google

« na serie di sperimenti, onde cercare di scoprir-
« ne la chiave. Questo lavoro rimase sospeso per
« diversi motivi, che sarebbe inutile l' indicarli in
« questo luogo; ed in quell' intervallo comparì l'in-
« teressante Memoria del signor Marianini. Erami
« di già famigliarizzato con un tale subbietto. Tut-
« tavia i risultamenti di questo fisico mi colpiro-
« no vivamente, e mi eccitarono a continuar tosto
« la serie delle prime mie osservazioni. Le ricerche
« del signor Marianini rientrano in alcune delle
« mie divenute omai inutili. Le altre, che forma-
« no la maggior parte, mi appartengono esclusi-
« vamente, ed offrono per avventura un più gran-
« de interesse, a cagione delle conseguenze par-
« ticolari che ne ho dedotte. Incomincio dall' e-
« sporre le conclusioni del signor Marianini: questa
« strada mi sembra la migliore. »

E poichè noi le abbiamo riportate parola per parola nell' antecedente §. XXII, pagina 481; così noi le ommettiamo, per devenire a quello che segue.

« Questi risultamenti, egli prosegue, hanno tut-
« ti un certo grado d' importanza. I due ultimi
« sono particolarmente interessanti, e mi hanno
« servito di punto di mira nella continuazione del-
« le antiche mie ricerche. »

« Il signor Marianini prepara una rana in gui-
« sa, che gli arti inferiori, gambe e coscie, ri-
« mangano attaccati al tronco per uno de' nervi
« crurali, o per mezzo di tutti due, avendo cura
« di non denudare l' animale, e di maltrattare le
« viscere il meno che sia possibile. Colloca egli la
« rana così preparata nel circolo, ed osserva ciò
« che succede, quando la corrente va dai piedi alla
« testa, e ciò vuol dire, in senso contrario alla
« ramificazione del sistema nervoso che parte dal
« cervello. Il fatto osservato consiste in ciò, che
« gli arti inferiori si contraggono allorchè inter-
« rompesi il circolo: mentre che nell' istante nel

Digitized by Google

« quale si stabilisce queste parti vi rimangono in
« quiete, e per contrario le superiori presentano
« segni di affezione e di dolore. Quando la contra-
« zione percorre i nervi nel senso della loro rami-
« ficazione, ottengonsi fenomeni inversi; la contra-
« zione delle membra inferiori al momento in cui
« il circolo è chiuso, e la sensazione dolorosa alle
« parti superiori nell' istante nel quale è aperto. »

« Ho ripetuto parecchie volte questa esperienza,
« e benchè abbia trovato un numero abbastanza
« grande d' individui i quali hanno manifestato
« segni di dolore, tanto sotto l' apertura che nello
« stabilimento del circolo, tuttavia la maggior par-
« te mi ha offerto il fatto tale quale lo ha descrit-
« to il signor Marianini. Mi compiaccio di rende-
« re giustizia ad un così abile osservatore; ma
« deggio osservare che ogni volta che ho posto nel
« circolo la sola parte superiore della rana, appli-
« cando i due fili conduttori, positivo e negativo
« della pila, sopra due punti qualunque del dor-
« so o del ventre dell' animale, ho sempre veduto
« rinnovarsi i segni di dolore de' quali favella il
« signor Marianini. Soggiungo, che in questo ca-
« so, questi segni sono più pronunciati che nel-
« l' altra disposizione, e che essi manifestansi nel
« componimento del circolo, qualunque sia la di-
« rezione della corrente. È allora che si scarica il
« flusso di elettricità ne' muscoli; esso non segue
« alcun cammino regolare relativamente al sistema
« nervoso; frattanto l' animale presenta i segni più
« evidenti di dolore; le contrazioni, le angoscie,
« il movimento di aprire e chiudere gli occhi, u-
« na specie di grido ec. In questo caso diremo noi,
« la rana soffre non per il nervo che propaga que-
« sta sensazione, ma a cagione delle contrazioni
« ordinarie dei muscoli; niuno de' visceri nobili
« può rimanere straniero alla violenza di questi
« movimenti: tutti ne risentono più o meno l' in-

Digitized by Google

« fluenza, e ciascuno la manifesta in quel modo
« che gli è proprio. Bene io convengo, che sem-
« pre resterà da spiegare come le contrazioni ordi-
« narie nascano alcune volte quando si chiude, ed
« alcune altre quando si apre il circolo; ma l' i-
« gnoranza in cui si è sulla cagione di queste al-
« ternative, non diminuisce punto il pericolo d'at-
« tribuire al nervo funzioni che non sono le sue,
« incaricandolo in date circostanze di propagare u-
« na sensazione dolorosa; poichè nelle esperienze
« del signor Marianini tutto il corpo della rana fa
« parte del circolo, e basta che i muscoli del cor-
« po si contraggano, perchè dessa abbia a soffrir-
« ne crudelmente. »

« Per togliere ogni difficoltà era necessario, io
« stimo, operare sul nervo solamente. È un fatto
« bene avverato, che quando non s' interpone nel
« circolo che una porzione di nervo crurale, le
« membra inferiori della rana si agitano alcuna
« volta nella chiusura ed alcune altre nell' inter-
« ruzione del circolo, secondo che la corrente va
« in un senso o nell' altro. In tale disposizione,
« le membra inferiori sono fuori del circolo; e se
« si agitano, ciò non può provenire che dal ner-
« vo, il quale colpito dalla corrente trasmette a'
« suoi rami più lontani la scossa che ha ricevu-
« ta; ma in questo caso, che cosa succede nelle
« membra superiori dell' animale? Assolutamente
« niente, se l' esperienza è ben fatta, cioè a dire,
« se fatta in guisa, che il nervo solo faccia parte
« del circolo. Dunque, per ciò che a me ne sem-
« bra, non v' ha alcuna specie di propagazione
« dal lato della testa, o se ve ne ha, dessa è di tal
« natura, che la rana non la manifesta per mez-
« zo di alcun segno esteriore. Perchè le parti su-
« periori si contraggano ed offrano sintomi di do-
« lore, bisogna che esse si trovino nel circolo i-
« stesso; allora la corrente agisce sui nervi nel

Digitized by Google

« modo ordinario, e le contrazioni che ne deriva-
« no sono accompagnate da spasimi ed angoscie,
« poichè i suoi movimenti si comunicano alle vi-
« scere le più sensibili. »

« Del resto per penetrare più addentro in que-
« sto argomento, bisogna analizzare con diligenza
« i fenomeni che presenta il nervo sotto l' azione
« della elettricità. Questi fenomeni s' indeboliscono
« a misura che la naturale eccitabilità del nervo di-
« minuisce. I fisici sonosi limitati sin qui a di-
« stinguere due stati: l' uno di *grande eccitabili-*
« *tà*, nel quale la rana si agita tanto sotto lo sta-
« bilimento che sotto la rottura del circolo; il se-
« condo di *eccitabilità indebolita*, nel quale le
« contrazioni non si manifestano più nell' uno che
« nell' altro di questi due istanti. A forza d' espe-
« rimenti sopra più che un centinaio d' individui,
« ho riconosciuto la necessità di distinguere cinque
« stati differenti. »

« Onde scoprire completamente la legge del fe-
« nomeno, ad ogni istante si presentano quattro
« osservazioni da farsi. Infatti la corrente può pe-
« netrare nel nervo secondo due direzioni differen-
« ti, e per ciascuna di queste direzioni bisogna os-
« servare ciò che succede nell' istante in cui si chiu-
« de e in quello in cui si apre il circolo. Ciascu-
« na di queste osservazioni è ben distinta. Per spe-
« ditezza maggiore e per evitare nel tempo istesso
« ogni confusione, chiameremo sempre *corrente di-*
« *retta* quella che andrà dalla testa ai piedi del-
« l' animale, percorrendo i nervi nel senso della
« loro ramificazione; *corrente inversa* quella che
« andrà dai piedi alla testa in un senso contrario
« in rapporto a questa ramificazione. Indicheremo
« in seguito la circostanza del chiudere o dell' a-
« prire il circolo per mezzo di due sole parole, *nel*
« *chiudere*, *nell' aprire*. Qualche volta ancora de-
« vesi parlare degli effetti che si producono in dif-

Digitized by Google

« ferenti circostanze, intanto che la rana rimane
« esposta senza interruzione all' azione continuata
« della corrente. Allora il circolo è *chiuso*, e que-
« sta espressione basterà per indicare questo stato
« intermediario. »

« Le osservazioni che passiamo a descrivere sono
« fatte con la rana preparata all' usanza di Galva-
« ni, con questa sola differenza, che non lascia-
« si nell' animale che un solo de' suoi due nervi
« crurali. Per tal mezzo si è sicuri che non cir-
« cola alcun' altra corrente che quella introdotta da
« se stessi nel nervo assoggettato all' osservazione,
« e che i risultamenti non possono offerire niuna
« cosa equivoca. In seguito parleremo eziandio del
« muscolo, ma ora studieremo il nervo solamente.
« Per snaturarlo il meno che sia possibile, non ab-
« biamo impiegato che correnti piuttosto deboli.
« Un arco composto di due metalli poco differenti
« in potenza elettro-motrice è ciò che meglio con-
« viene a questo subbietto di studio. L' arco del
« quale ordinariamente mi giovo è formato di due
« fili, l' uno di zinco e l' altro di platino; tutta-
« via qualche volta lo rimpiazzo con un altro di
« rame e ferro, onde ottenere, quando ciò sia u-
« tile, più distinti effetti. »

Osservazioni sul nervo solo.

PRIMO STATO.

« Preparo una rana alla maniera del Galvani,
« non lasciando, come l' ho già detto che un solo
« nervo; senza perder tempo, applico istantaneamen-
« te su due punti di questo nervo le estremità del
« mio arco eterogeneo, rame e platino, avendo occhio
« di non toccare il muscolo; la rana si convelle
« allo stabilimento come all' interrompimento del
« circolo. Durante tutto il tempo che resta chiuso,

Digitized by Google

« essa non dà altri segni di sensazione che quelli « che derivano dall' azione vitale. Ecco il quadro « de' risultamenti. »

CORRENTE DIRETTA	CORRENTE INVERSA
Nel chiudere ..... contrazioni.	Nel chiudere..... contrazioni.
Circolo chiuso..... nulla.	Circolo chiuso..... nulla.
Nell' aprire ..... contrazioni.	Nell' aprire..... contrazioni.

« In questo primo stato, nel quale la rana è ec- « citabilissima le contrazioni si manifestano alle due « epoche, al cominciamento ed alla fine, senza dif- « ferenza sensibile. Se alcune volte le contrazioni « di un' epoca sembrano più forti, la contraria si « presenta egualmente. Queste irregolarità non me- « ritano che vi si fermi sopra; poichè il nervo ha « naturalmente degl' istanti di eccitabilità più o me- « no grande, i quali secondo la loro coincidenza « con lo stabilimento o la rottura del circolo de- « vono necessariamente alterare i risultamenti. Per « esempio non è cosa rara l' osservare nelle rane « in esperimento convulsioni tetaniche; ed in que- « sto stato, sovente l'animale agitasi maggiormen- « te di quello che lo faceva un momento prima. »

SECONDO STATO.

« A mano a mano che la rana perde la sua vi- « vacità, le contrazioni delle due epoche del prin- « cipio e della fine acquistano particolari caratteri. « Le differenze dipendono dalla direzione della cor- « rente, e le prime che si manifestano in un mo- « do degno di essere osservato sono le seguenti. D'or « innanzi non si parlerà più del tempo durante il « quale il circolo resta chiuso; questa parte dell'e- « sperienza non offre alcuna cosa particolare. »

Digitized by Google

CORRENTE DIRETTA	CORRENTE INVERSA
Nel chiudere...contrazioni forti	Nel chiudere...nulla
Nell'aprire.....contrazioni deboli	Nell'aprire..... contrazioni forti

« Questo periodo è degno di osservazioni in ciò, « che esso pone in evidenza una nuova proprietà, « e cioè che la corrente diretta continua a produr- « re delle scosse, sia che si chiuda o che si apra « il circolo; mentre che la corrente inversa non o- « pera più che nell' ultima di queste due epoche. »

TERZO STATO.

« L' eccitabilità della rana si indebolisce ancora; « allora osservasi ciò che segue: »

CORRENTE DIRETTA	CORRENTE INVERSA
Nel chiudere ... contrazioni forti	Nel chiudere... nulla
Nell' aprire ..... nulla	Nell' aprire.....contrazioni forti

« In questo periodo la corrente diretta perde la « facoltà di eccitare contrazioni quando chiudesi il « circolo, e così ritorna, se non in realtà almeno in « apparenza, somigliante alla corrente inversa in ciò « che risguarda l' intensità de' loro effetti. Tutta la « differenza consiste in ciò, che le medesime cose « hanno luogo per una corrente al cominciamento, ed « alla fine per la corrente contraria. In una paro- « la, il fenomeno della inversione è allora com- « pleto. Questo è l' istante che i fisici hanno fi- « nora aspettato, per istudiare uno di quelli ne' qua- « li la rana non presenta che pochissime anomalie. « Per altro non è desso il solo su del quale deg- « giasi fissare l' attenzione; poichè non contiene « che una parte degli elementi che si deggiono di- « scutere nella ricerca della legge generale che reg- « ge questa classe di fatti. »

Digitized by Google

QUARTO STATO.

« La vivacità della rana è ancora più debole;
« ed allora i risultamenti sono. »

CORRENTE DIRETTA	CORRENTE INVERSA
Nel chiudere ..... contrazioni	Nel chiudere ..... nulla
Nell' aprire ..... nulla	Nell' aprire ..... nulla

« Non si hanno più contrazioni che in un solo
« caso, e cioè quello della corrente diretta all'istan-
« te in cui è stabilita. Nello stato precedente si
« ottenevano contrazioni che sembravano d' una
« stessa forza, quando tutte le circostanze erano
« inverse. Qui l' azione non sussiste che nel pri-
« mo caso, e sembra assegnare alla corrente che
« la produce una certa superiorità. »

QUINTO ED ULTIMO STATO.

« Il nervo più non sente l' azione dell' arco e-
« terogeneo, rame e platino; le contrazioni sono
« scomparse in tutt' i casi; la eccitabilità si è di-
« minuita a grado a grado, e questa diminuzione
« basta per spiegare la mancanza di ogni effetto. È
« ben vero, che il nervo si secca a poco a poco, e
« che s' indebolisce la sua conducibilità per il flui-
« do elettrico a mano a mano che perde la sua u-
« midità. Tuttavia non è a questa causa che biso-
« gna attribuire la scomparsa delle scosse. Diffatti
« facciamo passare la corrente dal nervo al musco-
« lo ponendo nel circolo le membra inferiori della
« rana, e le contrazioni ricompariranno sempre. »

« È inutile l' avvertire, che queste espressioni:
« *il nervo non è più eccitabile*, non hanno senso
« che relativamente all' intensità della corrente im-
« piegata nell' esperienza. Il nervo divenuto insen-

Digitized by Google

« sibile all' azione dell' arco di platino e rame,
« può ancora essere eccitato per un arco Voltaiano
« più energico, ed assai più facilmente ancora dal-
« l' azione delle pile. »

TEORIA DELLE CONTRAZIONI.

Considerazioni generali.

« Noi introduciamo nel nervo due specie di cor-
« renti, la corrente diretta e la corrente inversa.
« In ogni caso vi sono tre cose da esaminare, cioè
« quello che succede: »

1.° Al momento in cui si chiude il circolo;
2.° Durante lo spazio di tempo in cui è chiuso;
3.° Al momento in cui viene interrotto.

« È vero che la rana nel tempo che fa parte del
« circolo chiuso non dà alcun segno di movimento;
« ciò non di meno non è verosimile, che la cor-
« rente circolando nel nervo non eserciti su que-
« sto una certa azione. Sappiamo per una celebre
« esperienza del Volta, che una rana mantenuta per
« una mezz'ora circa nella corrente di una pila, non
« si agita più sotto l' azione della stessa corrente.
« Per lo contrario la stessa rana prova scosse vivis-
« sime, ove si sottometta all' azione di una corren-
« te contraria. Da ciò si vede, che l' azione pro-
« lungata di una corrente non disorganizza il nervo,
« ma l' altera frattanto sino ad un certo segno e lo
« mette in uno stato differente dal suo stato naturale.
« Se non si sottomette il nervo all'azione elettrica che
« per poco tempo, desso non vi si abitua, e per con-
« seguenza la forza che lo fa saltare la prima volta,
« produce ancora il suo effetto la seconda, la terza ec.
« Mantenuto lungo tempo fuori del suo naturale stato,
« accostumasi a questo stato novello, e può restarvi
« un tempo più o meno lungo, dopo che la cor-
« rente la quale lo alterava avrà cessato di agire.

Digitized by Google

« Così questa corrente soppressa per qualche tem-
« po, poscia applicata di nuovo, trova il nervo
« nello stesso stato cui tende a condurlo, e questo
« nervo non prova nè più nè meno di quello che
« allora quando era sottoposto ad un' azione pro-
« lungata senza interruzione. »

« Tutto cangia interamente d' aspetto quando si
« rovescia la corrente. Il nervo si era abituato al-
« l' azione del fluido che lo percorreva, a cagion
« d' esempio, nel senso della sua ramificazione. Sop-
« primiamo quest' azione e sostituiamogli quella
« di una corrente diretta in senso contrario di que-
« sta ramificazione. Più il nervo si era accostumato
« alla prima influenza, meno sarà esso disposto a
« sopportare la seconda. Nulla è dunque più na-
« turale, che di vedere una rana in qualche gui-
« sa morta sotto il circolo di una corrente, rivi-
« vere o rianimarsi tutt' ad un tratto sotto l' influ-
« enza d' una corrente contraria. »

« L'esperienza citata precedentemente non ci inse-
« gna in che consistano le modificazioni che prova
« il nervo sotto l'azione delle due correnti, diretta ed
« inversa. Essa dimostra solamente che le due mo-
« dificazioni prodotte sono differenti, del pari che
« sarebbe stato naturale il supporle indipendente-
« mente dalla prova di fatto. Il nervo è senza al-
« cun dubbio organizzato in guisa da propagare cer-
« ti movimenti nel senso delle sue ramificazioni,
« e basta ch' esso compia a certe funzioni in una
« data direzione, perchè si deggia ragionevolmen-
« te supporre che il fluido galvanico percorrendo-
« lo nel senso contrario lo altera differentemen-
« te. Noi siamo ben lontani dal pretendere d' indo-
« vinare la struttura del nervo; non di meno ci
« ricordaremo in questo luogo, come esempio, un
« fatto triviale decisifo nel caso del quale si tratta.
« Non s' ignora come si mostrano certi animali nel-
« l' atto in cui si fregano secondo l' andata de'

Digitized by Google

« peli, oppure a rovescio; quanto essi sembrano
« godere e compiacersi della prima maniera di fre-
« gamento, altrettanto s' irritano e sembrano sof-
« frire della seconda. Senza dubbio che non si può
« stabilire alcun paragone tra la tanto delicata strut-
« tura del nervo e la struttura più grossolana del-
« la pelle. Però, se un dato movimento operando
« sulle parti poco sensibili dell' animale produce
« per un semplice cangiamento di direzione effetti
« sì differenti, quale differenze non dovremo a-
« spettarci dai nervi, quando questi organi di una
« sensibilità così squisita per le minime impressio-
« ni saranno eccitati nel loro più intimo tessuto da
« forze contrarie? L' analogia non meno che l' e-
« sperienza ci autorizzano a stabilire questi due
« principii di fisiologia elettrica. »

« I. Le due correnti, diretta ed inversa, agisco-
« no differentemente sul nervo e lo alterano ciascuna
« in un modo particolare. Noi distingueremo le due
« alterazioni col nome della corrente dalla quale
« esse provengono dicendo *alterazione diretta; al-*
« *terazione inversa.* »

« II. Soppressa la causa, queste alterazioni la-
« sciano o no qualche traccia nel nervo, secondo
« il tempo ch' esso rimase soggetto all' azione di
« questa causa perturbatrice. Se questo tempo è lun-
« go l' alterazione persiste; essa svanisce se è corto. »

« Per ciò che risguarda le contrazioni ordinarie
« della rana è d' uopo il ricordarsi tosto, ch' esse
« non si manifestano che sotto lo stabilimento o
« la rottura del circolo. Esse dunque non hanno
« luogo che quando il nervo tutt' ad un tratto cam-
« bia di stato. Sappiamo infatti per una bella espe-
« rienza del signor Marianini, che basta d' intro-
« durre a poco a poco la corrente nella rana, per
« impedire che abbia luogo il fenomeno delle con-
« trazioni. Da ciò quest' altro principio: »

« III. Il nervo non è eccitato in una maniera

Digitized by Google

« efficace dalla elettricità, che quando quest' agen-
« te lo fa passare tutt' ad un tratto dall' uno all' al-
« tro dei tre seguenti stati: »

1.° Stato naturale, avanti l' azione della corrente;

2.° Stato d' alterazione diretta, prodotto dalla cir-
« colazione della corrente diretta;

3.° Stato d' alterazione inversa, prodotto dalla cir-
« colazione della corrente inversa. »

« Noi non sappiamo, io lo ripeto, in che con-
« sista la differenza di questi tre stati. Nulla di me-
« no si può già prevedere in quali circostanze a-
« vrà luogo la più grande scossa. V' hanno due con-
« dizioni, le quali determinano questo genere d' ef-
« fetto; l' una, che il nervo passi da uno stato ad
« un altro; la seconda che questo passaggio si fac-
« cia rapidissimamente. La più grande scossa avrà
« dunque luogo quando la più grande differenza
« di stato si combinerà con la più grande pron-
« tezza nel cambiamento di stato. »

« Tali sono i principii e le considerazioni gene-
« rali che servono ad analizzare il complicato feno-
« meno delle contrazioni. Prima di passare all' ap-
« plicazione di questi principii agli stati differenti
« della rana, non ci resta che a posare nettamen-
« te la questione. Ogni corrente tende ad operare
« nella rana a due epoche distinte, lo stabilimen-
« to e la interruzione del circolo. Nel primo perio-
« do, le quattro contrazioni sono quasi eguali. Se
« esse diminuissero tutte nella medesima propor-
« zione a mano a mano che diminuisce la eccitabi-
« lità del nervo, il fenomeno non presenterebbe al-
« cuna singolarità. Ciò che vi ha di singolare con-
« siste in questo, che partendo dal primo periodo
« le quattro scosse divengono talmente disuguali in
« intensità, che esse spariscono le une dopo le al-
« tre. Due di loro spariscono assai prima delle due
« altre e possono distinguersi coll' epiteto di *de-*
« *boli*. Ecco qui l' ordine con cui spariscono queste
« differenti contrazioni: »

Digitized by Google

1.° La più debole appartiene alla corrente in-
« versa quando si chiude.

2.° Meno forte appartiene alla corrente diretta
« quando s' interrompe.

3.° Poco forte appartiene alla corrente inversa
« quando s' interrompe.

4.° La più forte appartiene alla corrente diretta
« quando si chiude.

« Tale è l' andamento del fenomeno. Resta a
« sapersi come si spiegano questi effetti; com' essi
« variano con la forza della corrente, poichè com' o-
« gnuno sovviensi, fin qui noi non abbiamo stu-
« diato che le proprietà del nervo che per mezzo
« di archi eterogenei di poca energia.»

Interpretazione della legge delle contrazioni.

PRIMO PERIODO.

Corrente diretta	nel chiudere nell' aprire	contrazioni quasi eguali
Corrente inversa	nel chiudere nell' aprire	

« In questo primo periodo le contrazioni gene-
« ralmente parlando non presentano differenze sen-
« sibili. Questa eguaglianza non devesi spiegare
« dicendo, che l' elettricità opera nella stessa ma-
« niera nelle quattro circostanze. Una tale inter-
« pretazione sarebbe in contraddizione con i prin-
« cipii generali che abbiamo stabiliti. Bisogna di-
« re per l' opposito, che l' elettricità esercita in
« ogni caso un' azione particolare; ma che la ecci-
« tabilità del nervo essendo al suo *maximum*, si
« contrae, qualunque sia quest' azione, troppo
« vivamente, perchè si distinguano le differenze di-
« pendenti dal genere di eccitazione che si eser-
« cita. Questa spiegazione sembra assai probabile;

Digitized by Google

« poichè in questo stato di grande eccitabilità si
« può sostituire ad un arco Voltaiano debolissimo
« un' arco assai più energico senza osservare nelle
« contrazioni una differenza proporzionata alla di-
« sparità de' poteri elettro-motori. Il nostro arco
« ordinario è di rame e di platino. L' arco rame
« e ferro produce presso a poco i medesimi effetti.»

SECONDO PERIODO.

PRIMA EPOCA.

Nel chiudere { corrente diretta . . . . . forte contrazione
corrente inversa . . . . . nulla

« In questo istante, la corrente diretta e la cor-
« rente inversa trovano l' una e l' altra il nervo
« nello stato naturale. Vi si insinuano con un' e-
« guale facilità, poichè si suppongono tutte le cir-
« costanze eguali. Ma una corrente, quella che è
« diretta, colpisce il nervo nel senso della sua ra-
« mificazione e produce una scossa sensibilissima;
« l'altra corrente inversa colpisce il nervo nel sen-
« so opposto e non produce alcun effetto. Il nervo
« ha una struttura particolare destinata senza dub-
« bio a propagare certi movimenti in una sola di-
« rezione, quella della sua ramificazione. Suppo-
« niamo dunque siccome ciò è naturale, che la cor-
« rente diretta produca il suo effetto per ciò solo che
« investe il nervo, al primo colpo nel senso delle
« sue fibre; sarà affatto naturale che la contrazio-
« ne manchi per la corrente inversa, la quale opera
« in una direzione opposta, secondo la quale il
« nervo non ha ramificazioni. Se la stessa corrente
« inversa produce una scossa quando il nervo è
« più eccitabile, ciò vorrà dire solamente, che il
« nervo come una corda elastica tende a propagare
« il movimento che riceve nei due sensi, ma assai

Digitized by Google

« di più in quello, secondo il quale opera la forza
« motrice, di quello che nel senso contrario. »

SECONDA EPOCA.

Nell' aprire { corrente diretta ..... contrazione debole.
corrente inversa ..... contrazione forte.

« La circolazione della corrente diretta tende ad
« alterare la struttura del nervo nel senso delle sue
« fibre, nel senso della sua ramificazione: la cor-
« rente contraria tende ad alterare questa struttura
« nella direzione opposta. Supponiamo, che il ner-
« vo sia di tal natura da sopportare più facilmente
« la prima alterazione che la seconda. In questa
« ipotesi, che sicuramente non si può tacciare di
« stravagante, il nervo modificato dalla corrente di-
« retta, si troverà a tutte cose eguali in uno stato
« meno violento che il nervo modificato della cor-
« rente inversa. Il primo all' apertura del circolo,
« meno remoto dalla sua disposizione naturale pro-
« durrà una scossa debole; il secondo, più lontano
« da questa disposizione una scossa più forte. »

TERZO, QUARTO E QUINTO PERIODO.

« In virtù degli anteriori schiarimenti, gli effet-
« ti che si manifestano in questi tre ultimi perio-
« di non presentano più alcuna difficoltà. La ecci-
« tabilità svanisce a mano a mano nei nervi, e di
« pari passo le contrazioni più deboli spariscono.»
« La scossa che sparisce l' ultima è quella che
« è dovuta alla corrente diretta, nell' istante nel
« quale s' interrompe il circolo. La penultima è
« quella che proviene dalla corrente inversa nel
« momento in cui si stabilisce. Queste sono le due
« scosse del terzo periodo; esse sussistono lungo
« tempo abbastanza forti, e sono in qualche modo

Digitized by Google

« la contraparte l' una dell' altra; in fine la cor-
« rente diretta la vince e resta sola capace di pro-
« durre la contrazione. »

Variazione della legge delle contrazioni.

« La superiorità, che abbiamo assegnata alla cor-
« rente diretta, è un fatto che risulta da osservazio-
« ni ripetute su di un grande numero di indivi-
« dui, con due archi eterogenei, rame-platino, e
« rame-ferro. Questa superiorità sembra dunque
« bene stabilita nel caso di forze così deboli. Ha
« dessa luogo egualmente nel caso di correnti più
« energiche? »

« La corrente inversa occasiona altresì una forte
« contrazione sotto la rottura del circolo. Questa
« contrazione essendo dovuta all' alterazione che
« produce nel nervo la circolazione del fluido,
« si comprende che atteso la poca considerabilità
« di questa alterazione sotto gl' influssi delle cor-
« renti deboli, l' effetto della scossa corrispondente
« potrà essere assai inferiore a quello che deriva
« dall' invasione immediata della corrente diretta.
« Ma si comprende eziandio che questa stessa alte-
« razione può sotto l' azione di correnti più attive
« crescere al punto da presentare effetti superiori
« a quelli di tutt' altra causa. Questo è precisamen-
« te ciò che succede, e per assicurarsene non è ne
« pure necessario di sostituire a correnti estremamen-
« te deboli correnti assai energiche: il più spesso ba-
« sta sostituire all' arco platino-rame un arco rame-
« zinco, per vedere la contrazione dovuta alla cor-
« rente inversa essere l'ultima a scomparire. Questo
« risultamento è di molta importanza: infatti esso
« dimostra. »

« 1.° Che la legge della contrazioni non è co-
« stante ch' essa varia coll' intensità della cor-
« rente;

Digitized by Google

« 2.° Che le correnti energiche hanno proporzio-
« nalmente un' azione più forte nell' atto della rot-
« tura di quello che allo stabilimento del circolo;
« che il contrario ha luogo per le correnti deboli; »

« 3.° Che era necessario comprovare nettamente
« questa circostanza, onde non lasciar fuggire la
« chiave del fenomeno; »

« 4.° Finalmente, che sotto il punto di vista fi-
« siologico, i dati si confanno così bene alle varia-
« zioni cui soggiace la legge delle contrazioni se-
« condo l' intensità della corrente, che non si po-
« trebbe io penso comprenderli in alcun' altra ma-
« niera. »

« Gl' individui su de' quali sono state fatte le
« nostre sperienze erano generalmente parlando vi-
« gorosissimi, più presto piccioli di quello che gros-
« si. La più gran parte delle osservazioni è stata
« eseguita nell' autunno ad una temperatura di 10°
« a 15°. Amo notare questa circostanza, poichè non
« sarei punto sorpreso che la legge delle contrazio-
« ni variasse, non solo da una classe d' individui
« ad un altra, ma ben anche da una ad un' altra
« stagione nello stesso individuo. È poi cosa della
« quale non posso dubitare, che gl' individui di-
« ventati poco eccitabili sia per una lunga priva-
« zione di alimenti, sia per tutt' altro genere di pa-
« timenti, presentano quasi tutti delle eccezioni al-
« la regola generale. In questi individui la prima
« contrazione che sparisce è spessissimo quella del-
« la corrente diretta all' atto dell' interruzione del
« circolo. Questa contrazione è una delle due de-
« boli, e la pronta sua scomparsa non ha nulla
« che sorprenda. Ciò che maggiormente sorprende
« è, che in certi individui, una delle due contrazio-
« ni forti viene a mancare avanti l' una o l' altra
« delle due deboli. Queste sono tutte anomalie le
« quali meritano uno studio particolare, e che noi
« non facciamo che indicare di passaggio per non

Digitized by Google

« invilupparci in un altro labirinto; però deside-
« riamo vivamente che qualche fisiologista pigli in-
« teresse a questo genere di ricerche, e dia ad essa
« tutto lo svolgimento di che sono suscettibili. »

Carattere particolare delle contrazioni nell' atto della rottura del circolo.

« Quando s' interrompe il circolo la corrente ha
« circolato più o meno di tempo a traverso al ner-
« vo e gli ha fatto subire per tal modo una certa
« alterazione. Qualunque siasi questa alterazione a-
« vrà d' uopo necessariamente di un certo tempo per
« toccare il suo *maximum*. Evidentemente sarà dun-
« que necessario lasciare agire la corrente durante
« tutto questo tempo, se si vuole ottenere la più
« grande contrazione di cui l' animale è suscettibi-
« le nel caso particolare del quale si tratta. Rom-
« pendo il circolo più presto, la contrazione sarà
« più debole. Questa differenza è sì manifesta, che
« forse non v' è fisico che non se ne sia avveduto.
« Il signor Marianini l' ha notata in un modo spe-
« ciale e pur anche misurata con qualche esattezza
« in una delle sue investigazioni. In questo caso la
« più forte scossa aveva luogo quando si era lascia-
« to chiuso il circolo per lo spazio di 8 a 10''
« (*q*), e quest' effetto era tre volte più grande che
« quello che si otteneva quando il circolo non re-
« stava chiuso che un istante. »

« Abbiamo di già avuto occasione di ricordare l'e-
« sperimento del Volta relativo agli effetti che si os-
« servano quando una rana resta circa una mezz'o-
« ra sottomessa all' azione d' una pila; durante
« un tempo sì lungo il nervo acquista una nuova
« proprietà, quella d' abituarsi al suo nuovo stato,
« al punto di non essere più affetto sensibilmente

(*q*) Vedi quest' Appendice alla pagina 467.

Digitized by Google

« al momento in cui è sottratto alla causa che ope-
« ra sopra di lui. Questo è un caso particolare, del
« quale noi abbiamo già parlato, e che non esige ul-
« teriori schiarimenti. »

Muscolo e nervo crurale.

« Sino a questo punto non abbiamo studiato che
« un solo sistema e cioè il nervoso. Aggiungiamo
« frattanto, che la presenza del muscolo non altera
« punto la legge delle contrazioni osservata per mez-
« zo del nervo crurale. Di fatti, mettiamo nel circolo
« la rana preparata secondo il solito, in guisa tale
« che la corrente passi dal nervo crurale alle mem-
« bra inferiori, ed osserveremo gli stessi effetti che
« abbiamo analizzati negli articoli precedenti. V'ha
« senza dubbio una qualche differenza nell' inten-
« sità delle scosse; ma la legge delle contrazioni
« non è perciò mutata: questa legge sussiste la
« stessa, che il muscolo sia o no eccitato nel tempo
« medesimo del nervo. »

« Ho cercato di verificare con diligenza questo ri-
« sultamento, poichè pone in evidenza un principio
« fisiologico sul quale poteva restare un qualche
« dubbio, malgrado le celebri sperienze che fece
« Volta per combattere Galvani. Questo principio
« è che il muscolo colpito dalla corrente elettrica,
« mai si convelle per un'azione che gli sia propria,
« ma sempre in virtù della irritazione che riceve
« e a lui trasmette il nervo; ed in fatti, poichè la
« presenza del muscolo non altera in alcun caso
« la maniera nella quale si comporta il nervo, bi-
« sogna dire che il muscolo non è punto eccitabi-
« le come il nervo, oppure ch' egli è completamen-
« te passivo in ogni circostanza. Ora, l' accordare
« al muscolo l' eccitabilità del nervo sembra in fi-
« siologia una tale assurdità, che non v' è ragio-
« ne di esitare sulla scielta delle due applicazioni. »

Digitized by Google

« Del resto se si potesse isolare il muscolo come
« si fa per il nervo crurale, sarebbe facile il risol-
« vere direttamente la questione, osservando come
« si comportasse il muscolo reso così indipendente
« dall' influenza del sistema nervoso; ma l' espe-
« rimento non è fattibile, atteso che le ultime ra-
« mificazioni nervose s' insinuano talmente nella
« sostanza interiore del muscolo, che non si può
« distinguerlo, e molto meno separarlo; frattanto
« havvi un' esperienza la quale supplisce, se non
« interamente, almeno in gran parte a ciò che non
« si può fare. »

« Si conoscono i punti del muscolo che si con-
« vellono più vivamente sotto l'azione immediata del
« fluido elettrico: questi sono le parti della polpa
« delle coscie e delle gambe. Prendete una rana del-
« le più vigorose, e fate passare per questi punti
« una corrente debolissima, tale per esempio qua-
« le è quella del nostro arco rame e platino; que-
« sta corrente applicata al nervo, è capace di far
« saltare la rana fuori della tazza nella quale pe-
« scano ordinariamente le sue estremità. La stessa
« corrente applicata alle parti le più irritabili del
« muscolo, non produce alcuna specie di effetto.
« Ora il muscolo non la cede per certo al nervo
« in potere conduttore; in oltre il contatto dell' e-
« stremità dell' arco eterogeneo ha luogo sopra una
« più grande superficie con il muscolo di quello
« che col nervo. Tutte le circostanze sono favorevo-
« li all' esperienze con il muscolo; però non vi so-
« no contrazioni, poichè la corrente è sì debole,
« ch' essa non penetra nell' interiore del muscolo
« abbastanza avanti per attaccare i punti veramente
« sensibili, l'estremità delle ramificazioni nervose. »

« Del resto, relativamente all' eccitabilità del
« sistema nervoso, è mestieri il rilevare che il ner-
« vo crurale si disecca assai più prontamente, di
« quello che le sue ramificazioni sparse entro al

Digitized by Google

« muscolo. Esse dunque soffrono meno, e sono e-
« ziandio eccitabili, quando il nervo da cui par-
« tono ha perduto interamente la sua energia. Que-
« sta è la circostanza principale che non bisogna
« perdere di vista quando si paragonano i risulta-
« menti offerti dal nervo solamente, con quelli che
« presentano il nervo ed il muscolo presi assieme.
« La principale differenza consiste in ciò, che le
« contrazioni ottenute eccitando il nervo solo spa-
« riscono avanti quelle che sono dovute al nervo ed
« al muscolo tutt' insieme; ed in effetto facendo en-
« trare il muscolo nel circolo, non si fa altro che
« arrogere al nervo crurale fatto insensibile, alcune
« delle sue ramificazioni nelle quali tuttavia sussi-
« ste l' eccitabilità, grazie al loro naturale invi-
« luppo. »

Muscolo solo.

« Abbiamo già veduto che il muscolo non si con-
« trae che quando gli si applica immediatamente
« una corrente abbastanza debole; per mezzo di
« correnti più forti, esso si agita e la scossa ha
« luogo quando si chiude il circolo. Al momento
« dell' apertura di questo, in generale l' effetto è
« nullo o debolissimo. Questa differenza tra le due
« epoche sorpassa ogni aspettazione, se si opera con
« delle pile di una certa energia, e che si appli-
« chi il conduttore in guisa, che la corrente passi
« dall' una all' altra polpa delle gambe; che le gam-
« be sieno altresì divaricate, e si vedrà nel momen-
« to in cui si stabilisce il circolo, che esse chiudonsi
« vivamente l' una contro l' altra; nel momento nel
« quale è interrotto il circolo la contrazione de' mu-
« scoli è debolissima o nulla. »

« Quando il nervo crurale è nel circolo con le
« membra inferiore della rana, la corrente è sfor-
« zata a passare tutt' intera per la via di questo ner-

Digitized by Google

« vo, ed in conseguenza, se non per tutte le ra-
« mificazioni nervose, almeno per le principali fra
« di loro. Togliete dal circolo il nervo crurale, e
« la corrente non ha più alcun punto di concentra-
« zione nel sistema nervoso; spandesi a traverso a
« tutta la massa del muscolo, penetrando transver-
« salmente i filetti nervosi, senza percorrerli nel
« senso della loro lunghezza, se ciò almeno non av-
« viene casualmente ed in una piccola estensione.»

« Le contrazioni forti nel momento della inter-
« ruzione del circolo, studiate ne' paragrafi prece-
« denti provenivano sempre da una alterazione or-
« ganica originata dalla corrente nel senso della
« lunghezza del nervo. Ora questa alterazione non
« esiste nel caso del quale qui si tratta, o la cor-
« rente non segue alcun nervo principale. Le con-
« trazioni forti al momento della rottura del cir-
« colo devono dunque sparire con la causa che le
« fa nascere. »

« Per ciò che spetta alle scosse deboli, restano
« sempre uno o parecchi fili nervosi capaci di pro-
« durle, poichè la loro direzione è tale che la cor-
« rente li segue in una piccola porzione della loro
« lunghezza. »

« Le scosse forti che hanno luogo quando si chiu-
« de il circolo non hanno bisogno di spiegazione.
« Nel primo momento, la corrente si scarica e fa
« irruzione in tutta la massa del muscolo; essa tra-
« versa bruscamente i nervi che incontra sulla sua
« strada, e ne agita le fibre in tutt' i sensi. Que-
« ste contrazioni sono come vedesi indipendenti del-
« la direzione della corrente. E queste sono appun-
« to quelle che il signor Marianini chiama *idio-*
« *patiche*. »

« Dopo questi schiarimenti relativi alle contra-
« zioni prodotte nel caso nel quale si esclude dal
« circolo il nervo crurale, non rimanea da aggiun-
« gersi che un solo articolo per far completa que-

Digitized by Google

« st' analisi; e questo spetta ad una corrente par-
« ticolare della quale noi non abbiamo ancora fatto
« parola onde non distrarre il lettor dall' oggetto
« principale di queste ricerche, la legge generale
« della contrazione. »

Corrente della rana.

« La rana preparata all' usanza di Galvani è
« capace di produrre da sola una corrente elettrica.
« I muscoli delle parti inferiori, gambe e coscie
« fanno le funzioni di elemento negativo, ed il
« nervo crurale quelle di elemento positivo; in gui-
« sa che, se si compie il circolo con un arco omo-
« geneo umido, ovvero metallico, ottiensi una cor-
« rente che percorre la rana dai piedi alla midolla
« spinale. È una corrente inversa, a vero dire de-
« bole, ma sensibile per mezzo de' miei galvano-
« metri, e bastante per far agire la rana durante
« un certo tempo (r). »

« In generale queste scosse hanno luogo quando
« si stabilisce il contatto. Nulladimeno gl' indivi-
« dui dotati di un estremo vigore si agitano egual-
« mente nell' atto della interruzione del circolo.
« Un picciolissimo numero d' individui non pre-
« senta il fenomeno della contrazione che nell'ul-
« tim' epoca solamente. Ecco il quadro di queste
« osservazioni. »

Corrente inversa della rana { nel chiudere il più spesso contrazione.
nell' aprire il più spesso nulla.

« Queste contrazioni generalmente parlando non
« si ottengono che per lo spazio di un piccolo numero
« di minuti: nondimeno in alcuni individui durano
« un quarto d' ora ed anche più. In tutt' i casi l' a-

(r) Vedi: *Annales de Chymie et de Physique*, alle pagine 225 e seguenti del Tomo XXXVIII.

Digitized by Google

« nimale perde interamente la sua eccitabilità pri-
« ma della sua azione elettro-motrice, siccome lo
« dimostrano i miei galvanometri, i quali interposti
« nel circolo delle rane inerti per lungo tempo,
« indicano ancora la presenza della corrente primi-
« tiva. Questo risultamento è interessante, ed i fisi-
« ci che non sono ancora provveduti del mio istru-
« mento possono verificare il fatto in un' altra ma-
« niera. Che essi prendano una rana preparata di
« fresco, e la pongano nel circolo di un altra ra-
« na preparata lungo tempo prima ed incapace di
« agitarsi, non solo sotto l' azione di una corrente
« propria, ma sotto l' azione di correnti assai più
« energiche. Si vedrà la rana recentemente preparata
« agitarsi quando sarà disposta nello stesso senso
« dell' altra, a restare in quiete per l'opposito quan-
« do avranno una posizione inversa. Nel primo ca-
« so le correnti delle due rane vanno nello stesso
« senso si sommano e la contrazione ha luogo su
« quella delle due, che in virtù della sua eccita-
« bilità può manifestarla. Nel secondo caso le due
« correnti sono in senso contrario, e quella della
« rana che non è più eccitabile è ancora abbastanza
« intensa per neutralizzare la corrente che proviene
« dalla rana piena di vivacità. »

« Questo risultamento come lo feci osservare in
« un altro lavoro è forse la prova migliore, che la
« corrente della rana non dipende in alcun modo
« dall' eccitabilità delle forze vitali dell'animale (*s*).
« Soggiungerò in questo luogo è una corrente ac-
« cidentale, determinata dalle condizioni fisiche nel-
« le quali noi stessi collochiamo la rana preparan-
« dola in questa foggia. L' illustre Volta sosteneva
« che era una corrente sviluppata dal contatto dei
« due conduttori umidi eterogenei, il nervo ed il

(*s*) Vedi: *Annales de Chymie et de Physique*, alla pagina 328 del Tomo XXXVIII.

Digitized by Google

« muscolo. Io piuttosto la collocherei fra le correnti termo-elettriche. »

« Il muscolo ed il nervo tendono naturalmente sì l'uno che l'altro a disseccarsi a poco a poco. Queste perdite di liquidi, bastano per mantenere tra queste due sostanze (nervo e muscolo) una differenza di temperatura, e non vi ha qui alcun' altra differenza di stato per fare nascere una corrente elettrica. Le mie sperienze provano in oltre che ne' conduttori umidi la corrente termo-elettrica va dal conduttore *caldo* al conduttore *freddo* (t). Nel caso particolare della rana, sarebbe il muscolo che farebbe le funzioni di conduttore caldo, il nervo di corpo freddo. Sembra in fatto, che la cosa non possa essere altrimenti, poichè la piccola massa del nervo crurale si secca molto prima della massa muscolare infinitamente più grande delle gambe e delle coscie. »

« Del resto, le contrazioni che prova la rana sotto l' azione della sua propria corrente, non fanno che giustificare maggiormente la strada che noi abbiamo battuto sin qui. La corrente della rana è inversa: le correnti inverse producono la contrazione forte sotto l'apertura del circolo (3.° periodo). Ciò non di meno qui ha luogo il contrario. È quasi sempre quando si chiude il circolo che si agita l'animale. Ciò non avviene che rarissime volte nell'atto della interruzione. Ecco dunque una nuova eccezione alla legge delle contrazioni; tutta volta essa non deve offrir nulla di sorprendente dopo quella che noi abbiamo già riscontrato in passando dagli effetti d' un elemento debole ad un elemento più forte. La corrente della rana è di un'estrema debolezza, in paragone di quella che somministrava il nostro primo elemento, l' arco

(t) Vedi dell' opra superiormente citata, il Tomo citato, alla pagine 245.

Digitized by Google

« rame e platino: ora secondo tutte le probabilità,
« una corrente così debole è incapace di alterare
« sensibilmente la struttura del nervo nel traversar-
« lo. Essa lo lascia, diremo noi, nel suo stato naturale
« e così manca la causa della contrazione per il ca-
« so della rottura del circolo, conformemente al
« senso della terza regola. »

« I risultamenti della corrente della rana rende-
« ranno ancora un altro servizio alla scienza. Essi
« serviranno a stabilire definitivamente le idee sul-
« l'opinione di alcuni fisici che spiegano le contra-
« zioni al momento della rottura del circolo, attri-
« buendole ad un riflusso di elettricità che avrebbe
« luogo al momento in cui tutt' ad un tratto si so-
« spende la circolazione della corrente. Il signor
« Marianini ha di già provato perfettamente che
« non si poteva giustificare in modo alcuno l'idea
« di questo rigurgito; frattanto io sono lieto d'ar-
« rogere qui una prova di fatto, che sola basereb-
« be a rovesciare quest' ipotesi indipendentemente
« da ogni specie di ragionamento. »

« La corrente della rana è inversa; il rigurgito
« che ne risulterebbe nell' interrompere il circolo
« sarebbe così nel senso della corrente diretta. Si
« dovrebbe dunque ottenere la scossa in questo i-
« stante e non rilevarne alcuna nel chiudere il cir-
« colo. Avviene per l' opposito di osservare preci-
« samente il contrario. »

« In oltre, l' effetto di un riflusso potrebbe mai
« sorpassare l' effetto della prima invasione della
« stessa corrente? Frattanto l'esperienza ci mostra,
« che questo secondo effetto è inferiore all' altro,
« ogni qual volta che la corrente ha una certa in-
« tensità. Quanto più ci addentriamo in questo ar-
« gomento, tanto più sentiamo il bisogno di non
« fare entrare gli agenti fisici che per una parte nel-
« la spiegazione di questa classe di fenomeni cotan-
« to complicati e straordinari. L' altra parte ed è

Digitized by Google

« la principale, dev' essere attribuita alla disposi-
« zione organica dell' animale (*). »

E qui non ha fine questo lavoro dell' operoso al pari che intelligente signor cavaliere Leopoldo Nobili sulla elettricità animale, avendo egli nell'ultima parte del medesimo saputo trarre utile partito da alcuni fatti e da non poche osservazioni per fare un' applicazione di nuove teoriche alla etiologia ed alla terapia del tetano e della paralisi. Ma poichè questa parte del suo lavoro si dilunga alcun poco dal soggetto della lezione alla quale ci siamo proposto di far seguito con queste due Memorie; poichè abbiamo già dato un cenno delle sue idee su di tale proposito nell'Appendice alla nona di queste lezioni ed in altro luogo, ora a compimento delle dottrine fisiologiche concernenti il sistema muscolare, non ci rimane a dire che di una recentissima dell' illustre nostro dottor Carlo Francesco Bellingeri denominata = *Dell' Antagonismo Nervoso* =. In essa per via di osservazioni, di esperienze e di ragionamenti il dottissimo e solerte autore, dopo di avere innanzi tratto dato a divedere la influenza di tutta la massa encefalo-spinale sui movimenti operati dai muscoli, tende a provare che il cervello propriamente detto, o meglio gli emisferi cerebrali e le loro produzioni, quali sono i cordoni e le radici anteriori spinali, determinano i movimenti di flessione e di adduzione; mentre che invece il cervelletto e le sue produzioni, cioè i cordoni e le radici posteriori spinali, producono i movimenti di estensione e di adduzione (**). Checchè si possa dire in

(*) *Analyse expérimentale et théorique des phénoménes physiologiques produit par l'éléctricité sur la grenouille; avec un appendice sur la nature du tétanos et de la paralisie, et sur les moyens de tratter ces deux maladies par l' électricité etc.* Negli *Annales de Chymie et de Physique* par M. M. Gay-Lussac et Arago. Tomo XLIV.

(**) Vedi: *Ragionamenti, esperienze ed osservazioni pato-*

Digitized by Google

opposizione di questa nuova dottrina, e se non del suo principio fondamentale, almeno delle sue applicazioni (come sarebbe a cagion d' esempio quella compresa dal §. IV, relativa alla fisiologia ed all' antagonismo del nervo intercostale con il pneumo-gastrico) certo è che dessa ha destato molto fervore di lei in alcuni che sanno cogliere ogni buona occasione per illustrarla e per confermarla. Tra i quali ricorderemo qui il Paolini (*) ed il Breventani (**), non che il Morotti (***) de' quali ci sono note le belle ed accurate osservazioni. Una sol cosa noi dal canto nostro diremo su di essa; e dir vogliamo, che quando sieno ben bene stabiliti i principii su de' quali essa si appoggia, gl' imparziali dovranno chiamarla più presto una dichiarazione delle teoriche nevrologiche del signor Flourens, di quello che una nuova scoperta. Come lo abbiamo accennato nella nota (26) pagina 123 di questo volume, il testè mentovato e celebre indagatore de' secreti della na-

logiche comprovanti l' antogonismo nervoso; esposti e raccolte da Carlo Francesco Bellingeri ec. (Torino, presso G. Balbino. Vol. I in 8)

(*) Vedi del Volume IX del *Bullettino delle scienze Mediche* la *Storia di un Opistotono venuto in seguito ad operazione fatta per Idrocele della Vaginale, comprovante l' opinione* del Bellingeri *sull' Antagonismo nervoso,* del dottor Marco Paolini, a pag. 332.

(**) Vedi nel Volume X del suddetto Giornale il, *Caso di flessione e di adduzione spasmodica di tutto il corpo durante all' incirca otto anni, seguito da morte. Risultato della sezione, con pochi cenni su ciò che fu osservato dopo morte in due casi di opistotono, in conferma dell' opinione dell' antagonismo nervoso del* Bellingeri: *del dottor* U. Breventani, a pagine 137 e seguenti.

(***) Vedi il Volume LXXIII degli Annali Universali di Medicina alla pagina 115. Ivi leggesi la: *Storia d' Emprostotono e successivo Opistotono mortale con necroscopia, comprovante la dottrina* del Bellingeri; scritta dal dottor Morotti Francesco.

Digitized by Google

tura assegna al cervelletto ed ai nervi da questo viscere dipendenti, l' ufficio di *coordinare* tutt' i movimenti delle parti messe in azione per virtù delle contrazioni muscolari eccitate dai nervi provenienti dal midollo spinale, dai tubercoli quadrigemini e dal midollo allungato. Ma come mai potrebbe quell' organo condurre ad effetto le maraviglie operate dall' uomo ed affatto dipendenti dalla coordinazione de' movimenti muscolari, senza che appunto vi fosse un' antagonismo fra le potenze che in mille modi muovono le membra di un animale? Nè ciò forse bastarebbe alla produzione di tante cose stupende e sorprendenti eseguite dagli arti e dalle dita dell' uomo, se per nostro avviso non vi concorresse eziandio un altro elemento, che stimiamo essere l'apparecchio de' nervi senzienti, sparso in ogni parte del sistema muscolare, ossia di quei nervi ai quali appartengono le sensazioni tattili. Per poco che si rifletta ai movimenti eseguiti da quelle leve di vario genere che compongono le nostre membra, sarà facile il comprendere che molti di essi altro non esprimono che quella diagonale descritta da una resistenza mossa contemporaneamente da due opposte potenze; e che l' aggiustatezza e precisione di tanti movimenti delle mani di un suonatore, delle gambe di un saltatore e di un ballerino non potrebbero aver luogo, comecchè in seguito regolate più dall' abitudine che dalla volontà (*), se non fossero da principio ordinate dall' intelligenza e bilanciate dai nervi senzienti, i quali per un tanto fine furono dalla natura creatrice distribuiti abbondantemen-

(*) Ciò che è dovuto alla intelligenza ed alla volontà rapporto alla rapidità ed alla precisione de' movimenti si conosce guardando all' uomo che pone per la prima volta la sua mano sopra la tastiera d' un piano forte, e ciò che è dovuto all' abitudine guardando a quest' uomo istesso dopo un certo studio, e qualche anno di continuato esercizio.

Digitized by Google

te nell' intimo e nella superficie di tutti que' lacerti, che compongono il sistema muscolare soggetto alla volizione.

Digitized by Google

LEZIONE DECIMAQUINTA

Della sensibilità e della sensazione: delle operazioni animali che ne sono il seguito, e del moto volontario. Sin dove si estendano gli stromenti della sensazione, sin dove quelli del moto volontario. Modificazioni e leggi alle quali soggiacciono queste forme d' eccitamento.

Siccome la *contrattilità* o la disposizione a contraersi manifestamente per l' azion degli stimoli costituisce l' eccitabilità particolare delle fibre muscolari, e la *contrazione manifesta* che ne è il prodotto ci presenta la forma d' eccitamento propria delle fibre medesime (*a*); così sembrerebbe potersi dire del pari che la *sensibilità* o l' attitudine a sentir l' esistenza e l' impressione degli oggetti esterni costituisce l' eccitabilità propria delle fibre nervose; e che la *sensazione* è l' eccitamento specifico che ne risulta. Sarebbe però imperfetta questa maniera di enunziare la proprietà e la funzione delle fibre che si dicon sensibili. I nervi che servono alla sensazione non sono alle condizioni delle fibre irritabili o contrattili. In queste l' attitudine alla contrazione è attaccata immediatamente a ciascun punto delle medesime: l' impasto o l' organizzazione locale di ciascun pezzo contiene in se tutto ciò che richiedesi per la contrattilità; e la contrazione di cui queste fibre sono suscettibili, succede in qualunque fibra, in qualunque pezzo anche isolato, e non esige per effettuarsi che l'impression dello stimolo sia propagata ad alcun complesso o ad alcun grande ammasso di fibre della stessa natura. Non è così dei nervi, non è così della sensibilità e della sensazione. I ner-

(*a*) Vedi la lezione decimaquarta alla pag. 361 di questo volume.

Digitized by Google

vi vi ponno bene essere preparati, organizzati, disposti a quell' eccitamento che può diventar sensazione; ma quest' eccitamento non sarà una *sensazione* se non si propaghi al cervello o a qualche pezzo insigne che ne tenga le veci, in poche parole, al maggior complesso di midolla o sia al sensorio (*a*). Risulta quindi che i nervi organizzati alla sensazione e che comunicano in una determinata maniera col sensorio (*b*), hanno più un' attitudine ad occasionare o preparare la sensazione che a concepirla; e che l' attitudine vera alla sensazione è bensì del complesso de' nervi insieme e del sensorio ma non del nervo isolato o delle fibre nervose per se. Per definire adunque filosoficamente la *sensibilità*, bisogna guardarla nel complesso de' nervi e del sensorio: bisogna considerare la così detta sensibilità de' nervi come l' attitudine a concepire e diffondere un eccitamento che può divenir sensazione, purchè si propaghi al sensorio (*c*). Dietro la medesima analisi risulta del pari che la sensazione non succede localmente nelle fibre nervose o nei così detti organi esterni dei sensi ai quali vengono applicati gli oggetti, ma che succede bensì nel complesso o concorso maggiore di sostanza midollare o sia in quel pezzo cospicuo a cui l' eccitamento locale delle fibre nervose o degli organi de' sensi sia stato diffuso. Per enunciare adunque con rigor di linguaggio la *sensazione*, bisogna considerarla come quella forma di eccitamento che è propria del sensorio e che è il risultato della mutazione de' nervi o degli organi de' sensi propagata al cervello o sia a quel maggior complesso di midolla in cui il sensorio esiste (*d*). « La sensazione, dice Dumas, ec-

(*a*) Ved. Lezione decima, pag. 164 Lezione undecima, pag. 220. 221. Lezione decimaterza VI. VII. X. XI.
(*b*) Vedi Lezione decimaterza XI.
(*c*) Vedi Lezione decimaterza X.
(*d*) Vedi Lezione medesima VI.

Digitized by Google

« citata in me da un corpo che io palpo colla ma-
« no è assai differente dall' impressione che que-
« sto corpo fa sulla mano medesima. La mia mano
« ridotta alla sua vita propria, separata dalla vita
« generale, sentirebbe ancora (io direi più tosto
« *subirebbe una mutazione*), ma le sue sensazio-
« ni (più rigorosamente *mutazioni*) differirebbero
« da quelle che io ne ottengo attualmente. La sen-
« sazione non è adunque semplicemente un' affe-
« zione o una modificazione d' un organo qualun-
« que; è più tosto questa modificazione ripetuta in
« tutto il resto di un sistema sensibile e singolar-
« mente cangiata per l' effetto di questa ripetizio-
« ne (*a*). »

Io non ho mai saputo dentro me stesso adottare la distinzione che fanno i fisiologi tra il *senso esterno* e l' *interno*, tra la sensazione così detta *degli organi* e la sensazione così detta *dell' animo* o sia la percezione animale. Non è ch' io neghi, come vedremo fra poco, succedere negli organi de' sensi per l' applicazione degli oggetti esterni un eccitamento anteriore a quello che succede nel sensorio: dirò bene che l' eccitamento degli organi esterni de' sensi non merita il nome di sensazione, quando non si voglia attaccare a questa parola un senso diverso da quello che ha realmente. Quella che i fisiologi chiamano *sensazione esterna* è bensì una mutazione del nervo: è bensì un eccitamento necessario perchè si generi nel sensorio la percezione: è in poche parole un eccitamento che diventa percezione o sensazione, propagato al sensorio, ma non è una sensazione esso stesso finchè lo consideriamo nel nervo. Un vellicamento noioso o nauseoso alla parte superiore del palato diventa *vomito* nel ventricolo, ed è perciò una affezione preparatoria del vomito. Ma perciò che quest' affezione dif-

(*a*) Dumas *Principes de physiologie* Tom. II. pag. 143.

Digitized by Google

fondendosi in un istante al ventricolo genera il vomito, vorremmo noi dare il nome di vomito all' affezione del velo palatino? La diremmo noi *vomito del palato* per distinguerla dal vomito del ventricolo stesso? Il paragone, per me almeno, ha tutta la forza. La sensazione o la percezione (considerata fisicamente) è l' eccitamento proprio del sensorio perchè solamente il sensorio è organizzato a simil forma di affezione: tutt' al più potrebbe guardarsi come un eccitamento de' nervi e del sensorio tutt' insieme, ma non è propria del nervo isolatamente considerato perchè il nervo separato dal sensorio non sente; e l' azione in fatti degli oggetti esterni sui nervi è nulla quando tra i nervi stessi ed il sensorio sia intercetta ogni comunicazione. Dissi che il nervo per se non sente considerando il *sentire* o la *sensazione* come carattere dell' *animalità*; giacchè se vogliamo prendere in prestito la parola sensazione e servircene metaforicamente ad esprimere qualunque eccitamento organico, allora diventa sensazione anche la contrazione delle fibre musculari, anche il moto di succiamento de' vasi linfatici, e può in questo linguaggio denominarsi sensazione quel locale eccitamento de' nervi che è anteriore, dirò così, alla sensazione stessa. Ma una metafora non può aver luogo nella presente analisi per cui abbisogna il linguaggio il più rigoroso ed esatto. So bene che volendo spingere molto addentro lo sguardo, il risentirsi o il contraersi delle fibre muscolari, l' erigersi e il suggere de' linfatici e così qualunque locale mutazione o di vasi o di nervi potrebbero guardarsi come gradi minori di quell' eccitamento che nel sensorio o nell' insieme nervoso costituisce la sensazione. So che potrebbero quindi anche queste mutazioni organiche chiamarsi sensazioni di minor grado o di specie diversa. Ma finchè si conviene generalmente che la *sensazione* così detta si abbia per lo carat-

Digitized by Google

tere dell' *animalità* ; carattere che cessa, alterato o distrutto il sensorio o sia quel complesso di polpa nervosa in cui il sensorio esiste ; io ho diritto di esigere che la parola con cui si vuole esprimere quest' eccitamento caratteristico dell' animalità, non sia adoperata per esprimere un altro eccitamento, che non è di tal grado da caratterizzare l' animalità stessa, e che si ottiene anche in pezzetti d'un muscolo staccati da quel complesso *cui solamente* l' animalità è attaccata, *o in cui solamente* l' animalità si sviluppa.

Per me adunque la *sensazione* od il *sentire* (guardando sempre la cosa fisicamente) e un' operazione di suo genere, un eccitamanto proprio di quell' insieme o di quel maggior complesso di sostanza midollare che costituisce il sensorio : è, in poche parole, la sensazione riguardo al sensorio stesso ciò che è la contrazione o l' accorciamento riguardo al muscolo. (Sarebbe inutile il cercare in che consista quella mutazione del sensorio o della sostanza midollare da cui risulta l' atto fisico della sensazione. Potrebb' essere una contrazione, come sospetta Darwin. Ma chi oserebbe asserirlo ? Siam troppo lontani dal conoscere l' eccitamento in sino di molte parti che cadono sotto i nostri propri sensi). Per noi *la sensibilità* è una proprietà dell' insieme o del complesso midollare in cui il sensorio esiste. È la sensibilità riguardo a questo complesso o a quest' organo fisico della sensazione ciò che è riguardo al muscolo la contrattilità o l' attitudine a raccorciarsi. (Ciò che abbiamo detto dell' eccitamento sensazione dicasi della suscettibilità del sensorio a subirlo. Regna anche su questa proprietà la medesima ignoranza ; giacchè nulla trapela riguardo al meccanismo od alla disposizion fisica a cui quest' attitudine è attaccata). Per noi la così detta *sensibilità de' nervi* esprime soltanto la loro attitudine a concepire un eccitamento

Digitized by Google

che propagato al cervello diventa sensazione o percezione. Manca una parola per esprimere quest' attitudine dei nervi; giacchè la parola *sensibilità* li metterebbe a paro col sensorio e porterebbe a crederli suscettibili essi stessi di sensazione; il che abbiam veduto non essere. Chi volesse essere veramente esatto dovrebbe rinunziare al progetto di esprimere quest' attitudine de' nervi con una parola: dovrebbe sottoporre la lingua alla logica, o per meglio dire, adoperare una lingua più esatta. Ma è invalsa l' abitudine di chiamare sensibilità la suddetta attitudine delle fibre nervose, e sarà pur d'uopo talvolta per una facilità di esprimersi l' adottarla; il che però non può esser di danno dopo la suddetta dichiarazione. Del pari i nervi, le fibre nervose, gli organi de' sensi dovrebbero solamente chiamarsi *stromenti esterni della sensazione*. Ma l' uso è adottato di chiamarli organi o fibre sensibili, e qualche volta sarà d' uopo adattarvisi, sin che almeno il raffinamento a cui si va portando la scienza non arricchisca e non migliori anche il linguaggio. (A proposito di quest' attitudine de' nervi a concepire e a diffondere un dato eccitamento al sensorio si è cercato e si cerca tuttora quale possa essere il meccanismo o il giuoco di questa propagazione. Vedremo a suo luogo i tentativi de' fisiologi per intenderlo. Potrebbe quest' eccitamento essere una contrazione inosservata e ripetuta successivamente in tutti i punti del nervo. Ma in sì fatte materie poco più ci resta che il dubitare). Finalmente gli *oggetti sensibili* così detti sono, a mio avviso, stimoli omogenei specificamente atti a risvegliare quest' eccitamento nei nervi, dalla di cui propagazione al sensorio la sensazione risulta. Ciascun vede quanto sia inesatto chiamare sensibili gli oggetti mentre sono chiamati sensibili anche gli organi sui quali agiscono. Per gli oggetti io anteporrei la parola *sentibile* che esprime meglio la su-

Digitized by Google

scettibilità ad essere sentito. Ma veggo bene che più converrebbe chiamarli a dirittura oggetti, potenze o stimoli *capaci di risvegliare per mezzo de' nervi la sensazione*; la qual maniera di indicarli se non sarebbe succinta, escluderebbe almeno qualunque sorta di equivoco. *Il sensorio* a cui abbiam detto appartenere la sensibilità e la sensazione, esiste, a mio avviso, nel maggiore concorso o nel pezzo massimo di sostanza midollare. Pare che solamente un dato ammasso o un dato concorso di molte fibre e diverse possano costituire un insieme, un organo disposto a quell' eccitamento da cui dipende od a cui è attaccata la sensazione. Pare che il ripetersi l' eccitamento degli esterni stromenti della sensazione o sia de' nervi nelle fibre unite dell' ammasso suddetto, questo ripetersi, dissi, cangi in certa maniera il grado dell' eccitamento medesimo e lo porti al segno che si richiede per la sensazione. Quest' ammasso o questo maggiore concorso di fibre midollari, questo sensorio, quest' organo della sensazione nell' uomo è il cervello (*a*). Vedremo a suo luogo se si possano nel cervello fissare dei limiti al sensorio, e cercherem pure se il pezzo suddetto possa essere in qualche circostanza supplito da altri, o per meglio dire, se levato il cervello, il maggior pezzo o concorso midollare tra quei che rimangono possa in qualche maniera e per qualche tempo fare le parti di un sensorio. *Gli stromenti esterni della sensazione* sono i così detti organi de' sensi, occhio, narici, palato, orecchio, cute e al pari della cute (salve le differenze di grado) tutte le interne superficie. Vedremo quali di questi stromenti della sensazione sieno più, quali meno estesi, quali atti ad occasionare una sensazione più specifica o più viva, quali una più generale od ottusa ec. Finalmente *gli ogget-*

(*a*) Ved. Lezione decimaterza VI.

Digitized by Google

ti sentibili sono, come ognun vede, la luce, i vapori odoriferi, le particelle sapide, le onde sonore, il contatto de' corpi tutti solidi, fluidi, gas, tanto meccanico come accompagnato da una chimica impressione o mutazione.

Dissi che negli stromenti esterni della sensazione o sia nei nervi succede per l' applicazione degli oggetti sentibili un eccitamento che è anteriore alla sensazione stessa in quanto che dee diffondersi al sensorio prima di diventarla. Non parmi che quest'asserzione possa trovare alcun oppositore; giacchè o vogliamo considerare quest' eccitamento locale degli organi diverso dalla sensazione e non tale da meritar questo nome, o vogliamo colla maggior parte de' fisiologi chiamarlo sensazione dell' organo, senso esterno ec., la cosa è affatto indifferente. Si conviene sempre che quest'affezione dell' organo precede la sensazione animale e che non è una cosa stessa con lei. Ciò piuttosto su cui potrebbe cader quistione si è, se la suscettibilità dell'organo esterno o del nervo a concepire quell'eccitamento specifico di cui parliamo, sia legata all'insieme del nervo col sensorio, cioè alla di lui unione ed armonia col maggior pezzo di sostanza midollare, o se indipendentemente da quest' unione l'organo o lo stromento esterno sia fornito dell' accennata suscettibilità e sia capace di concepire l'indicato eccitamento. La retina, a modo d' esempio, le papille nervose della lingua, i nervi olfattori sono essi suscettibili di subire una specifica mutazione o configurazione per l' applicazion della luce, de' sali, de' vapori solamente in quanto sono continui ed uniti col sensorio, in quanto sono parti o estremità del sensorio stesso; o piuttosto dovremo noi credere che indipendentemente dall'essere uniti col sensorio e dal formare una parte esterna di esso subiscano per l' applicazione degli agenti suddetti questo specifico cangiamento di figura o di stato? Perchè potesse sciogliersi adeguata-

Digitized by Google

mente una quistione così dilicata bisognerebbe sapere, se legato un nervo o tolta comunque l'integrità dell' *insieme* o la di lui comunicazione col cerebro, gli stimoli suddetti sieno atti tuttora a risvegliare in esso una mutazione, un'affezione simile o corrispondente a quella che vi eccitano quando il commercio col cerebro è libero, e la quale diffusa al sensorio diventa in esso sensazione. Ma siccome anche quando sussiste l' integrità e l' insieme del nervo col sensorio, l' eccitamento risvegliato dagli oggetti esterni nel nervo non è accompagnato da alcuna mutazione o movimento che cada sotto i nostri sensi: siccome non possiamo giudicare che quest' eccitamento locale sia succeduto se non dalla *sensazione* che ne previene al sensorio o al *noi*; così la quistione sembrami di sua natura insolubile per via di fatti. Se però si rifletta che la specifica eccitabilità o mutabilità di un organo qualunque non può ad altro essere più strettamente attaccata che alla specifica locale organizzazione dell' organo stesso: se si richiamino gli argomenti altrove addotti della vitalità propria de' nervi insita in qualunque punto o pezzo della sostanza midollare ed indipendente dal cerebro (*a*): se si rammenti che un nervo, anche staccato da ogni commercio col cerebro, è suscettibile di subire sotto l' azione di uno stimolo tale eccitamento che, propagato ad un muscolo continuo, diventa in esso contrazione; si propenderà di leggieri a credere che, indipendentemente dalla comunicazione col sensorio, un nervo sia capace di subire il suo specifico eccitamento sotto l' azione dell' oggetto o dello stimolo esterno, e che l' applicazione di questo stimolo, in quanto ad eccitar l'organo, sia egualmente efficace se questo comunichi come se non comunichi col cervello. La differenza in ciò solo sembra consistere, che l' eccitamento

(*a*) Ved. Lezione nona.

Digitized by Google

locale diffondendosi al cervello diventa sensazione ed abbiamo in essa un argomento dell' azione dell' oggetto esteriore; dovechè rimanendo l' eccitamento circoscritto all' organo, non si appalesa per alcun indizio e non abbiamo un argomento della sua esistenza.

Del resto l' eccitamento del sensorio, la sensazione, è così dipendente dall' eccitamento locale dell' organo esterno, è così legata ad esso che non può non succedere (sussistendo l' integrità e l' unione reciproca) quando succeda il suddetto eccitamento locale. La sensazione o la percezione animale è così subalterna alla mutazione degli strumenti esteriori come questa è subalterna all' azione degli stimoli. Siccome senza stimoli o senza oggetti gli esterni strumenti della sensazione non subiscono eccitamento alcuno, nè alcun eccitamento diffondesi al sensorio, nè in questo alcuna sensazione succede; così applicato lo stimolo (se l' organo, i fili nervosi per mezzo de' quali comunica col cervello ed il cervello stesso sieno perfettamente organizzati e disposti), applicato, dissi, lo stimolo, è inevitabile l' eccitamento locale: è inevitabile la diffusione di quest' eccitamento al cervello: è inevitabile la mutazione del cervello stesso e l' eccitamento specifico del sensorio cui la sensazione è attaccata. La *sensazione* adunque o il *sentire* è una cosa così passiva per l' animale, come lo è per gli organi esterni della sensazione l' essere eccitati se vengano loro applicati stimoli convenienti. La sensazione, dice il profondo Zollikofer (*a*), è una mutazione necessaria o un' idea dell' anima eccitatavi per mezzo degli organi de' sensi dagli oggetti esterni. Le idee o le percezioni sensuali (provenienti

(*a*) Ved. Gaspari a Zollikofer ab Altenklinger *De seusu externo dissert. Halae Magdeburg edita* 1794, inserita nel *Sylloge* ec. di Brera Vol. II.

Digitized by Google

cioè dalla mutazione degli organi de' sensi) sono necessarie, determinate dall' influsso degli oggetti esteriori. La sensazione è costituita dall' impressione fatta sull' organo esterno, dalla propagazione di questa all' organo dell' anima (sensorio) e dalla percezione della mutazione accaduta in quest'organo. Ma la sensazione siccome prodotto della mutazione degli organi esterni è un effetto necessario; giacchè la sensibilità di questi organi altro non è che la capacità all' irritamento o sia una disposizione, posta la quale, essi vengono costretti dalle cause esterne a cangiare la loro attuale condizione e a prenderne un' altra. Questo scrittore tedesco parlando della sensazione conferma assai bene la grande verità annunziata da Brown e da noi già sostenuta, che l' eccitamento o la vita è uno stato forzato, e che la macchina sin che conserva la propria organizzazione e le doti che ad essa sono attaccate, non può non vivere se venga affetta dagli stimoli (*a*). Siccome abbiamo una prova costante e luminosa della passività della fibra vivente e della subordinazione della vita agli stimoli in tutti i fenomeni che la vita stessa ci offre tanto nel tutto come nelle singole parti della macchina: siccome ne abbiamo una dimostrazione oculare nella contrazione de' muscoli, la quale è così subalterna all' applicazione dello stimolo, che ad essa inevitabilmente succede; così una prova ne offerono l'eccitamento de' nervi e la sensazione o l' eccitamento del sensorio; giacchè applicata la luce ad un occhio sano o un sale alla lingua, non possono la retina e le papille gustatorie restarsi ineccitate e non subire una mutazione conforme alla loro particolare tessitura: non può del pari questa mutazione non diffondersi al cervello: non può il sensorio non parteciparne e ricusarsi a quell'eccitamento suo proprio a cui è attaccata la sensazione.

(*a*) Ved. Vol. I di queste Lezioni pag. 293.

Digitized by Google

Persuaso di questi principii che sono, a mio avviso, altrettanti fatti inconcussi, non ho potuto gustare le vedute dell' illustre Dumas il quale ritrova nella sensazione qualche cosa di attivo, e finge negli organi esterni de' sensi un' azione anteriore a quell' eccitamento che vi apportan gli stimoli. « Ci faremmo, dic' egli, un' idea molto falsa « della sensibilità se prendendola per un attributo « passivo degli esseri animati, ci rappresentassimo « le sensazioni come il prodotto necessario dell' im- « pression materiale che gli oggetti fisici esercitano « sopra i nostri sensi. Egli è impossibile di non « conoscere come il principio della vita è attivo « nell' esercizio di questa facoltà; poichè per racco- « gliere delle sensazioni, per discernere gli oggetti « che le cagionano, importa che questo principio vi « si presti d'una maniera diretta e che vi dirigga « un' attenzione più o meno viva, più o meno so- « stenuta (*a*) ». Parmi che lo scrittore francese confonda in questo luogo la sensazione coll' attenzione. Per quanta azione voglia accordarsi all' animale nell' attendere ad un oggetto, nel ripetere, richiamare o rappresentare a se stesso le sensazioni già avute (azione che potrebbe per altro ridursi ad un eccitamento risvegliato nel sensorio da quello stimolo o da quella cagione esterna che potè determinarlo o stimolarlo ad attendere); per quanta azione, dissi, voglia accordarsi all' animale quando *attende*; io non veggo però che dipenda da azione alcuna il *sentire*. Io non intendo anzi come si possa conciliare questa supposta *azione* colla *neccessità* della sensazione stessa, la quale poi è fuori di dubbio inevitabile al momento che l' oggetto è applicato all' organo e purchè l' organo ed il cervello sieno ben costrutti e comunicanti. Qual bisogno ho io di dirigere, di disporre, di attivare i nervi della

(*a*) Dumas op. cit. Tom. II. pag. 89. 90.

Digitized by Google

Schneideriana a sentire un odore o ad essere eccitati da un vapore penetrante che gli stimoli? Che i vapori odoriferi sieno pur forti quanto è d' uopo per eccitare i miei nervi (giacchè un certo grado di forza relativa al grado dell' eccitabilità de' miei nervi si richiede sempre per produrre un eccitamento); che i vapori, dico, sien forti: mal grado la nessuna mia determinazione a rimanerne affetto o stimolato, lo sarò pur nondimeno. Se l'odore è forte, io lo sento adunque senza alcuna precedente azion del sensorio, senza alcuna determinazione a sentirlo: se l' odore è debole, io non lo sento perchè non è uno stimolo bastante ad eccitare i miei nervi. Non sono adunque i nervi o gli stromenti esterni della sensazione alla condizione stessa delle fibre contrattili del cuore, del ventricolo, degl' intestini? Dipende da me se un liquore poco stimolante non eccita abbastanza la contrazione di questi organi? Dipende da me se dose troppo gagliarda di vino produce oscillazioni ardite nel sistema arterioso, o se una dose di tartaro emetico mi risveglia il vomito? Siccome poi il grado di stimolo che si richiede per produrre un dato eccitamento, è sempre relativo all' eccitamento, è sempre relativo all' eccitabilità; così il non essere io scosso da un odore e il non provarne la sensazione può dipendere non già dalla mancanza della supposta azion precedente dell'organo ma bensì dalla relativa insufficienza dello stimolo ad eccitarlo.

Per passare poi all' *attenzione*, quando io per essere meglio affetto o *impressionato* da un oggetto, per esempio da un suono, raccolgo tutto me stesso e mi metto in attenzione per udirlo, io mi trovo già eccitato nell' atto stesso che attendo. L' attenzione non può fisicamente esprimersi se non per un dato eccitamento del sensorio, per risvegliare il quale è pur d' uopo di una qualche causa, d' un qualche oggetto che mi determini ad attendere. Ora que-

Digitized by Google

st'oggetto non è esso stesso uno stimolo? Posta questa cagione o questo stimolo che debb' essere assai forte, giacchè supera l' azione di tutti gli altri stimoli che mi circondano, si può dire che gli organi tutti rimangono per un momento meno eccitati: si può dire che gli altri stimoli che mi circondano agiscono meno: che gli organi suddetti oziano per un momento e che l' eccitabilità si accumula. Non è maraviglia se il suono da cui io desiderava di essere affetto, per quanto sia debole produce una sensazione in mezzo al silenzio ed all' ozio di tutti gli organi, e dell' orecchio stesso: non è maraviglia se si faccia sentire a fibre che sono state, per qualche momento, eccitate meno dagli esterni stimoli ordinari. « Dietro l' azione del principio vitale, insiste « Dumas, si spiega il perchè esso si ricusi a delle « impressioni nuove allorchè è occupato da qual- « che affezione più grave ». Ed io ripeto che non è già l' animale che si ricusa all' impressione nuova o che nega ad esso la supposta azione antecedente, ma è bensì la nuova impressione che non è sentita perchè l' eccitabilità affetta da uno stimolo gagliardo non risponde ai minori. Questa è una legge comune a tutti gli organi, anche a quelli a cui non sapremmo sognare nè meno che si estenda l'azione animale. Il ventricolo attaccato prima per varii giorni con una bevenda carica di tre grani di tartaro emetico non vomiterà poi per l' applicazione di un mezzo grano come vomitato avrebbe se l' eccitabilità non fosse stata prima attaccata da una dose maggiore. La mano riscaldata ad un fuoco ardente non sentirà l' impressione del calorico dell' acqua tepida. Un muscolo anche staccato dal corpo, se si galvanizzi ripetutamente, non sentirà più l' impressione della punta di un ago da cui prima soleva prodursi in esso la contrazione. Direste voi che il ventricolo non sente l' impressione del mezzo grano di tartaro emetico: che la mano

Digitized by Google

non sente l' impressione dell' acqua tepida ? il muscolo la punta dell' ago perchè un' azione antecedente non li determina a sentir questi stimoli ? Siamo alle condizioni stesse in cui sono gli organi della sensazione per l' applicazione di un oggetto o di uno stimolo nuovo quando sono occupati od eccitati da oggetti più gravi o sia da stimoli più gagliardi. « Si spiega, prosegue Dumas, perchè gli organi « dell' animale sieno sordi a qualunque impressio- « ne durante il sonno ». Ma in buona fisiologia il sonno è l' effetto dell' esaurimento o del consumo dell' eccitabilità, che val quanto dire della stancata o diminuita attitudine delle fibre a rispondere agli stimoli ed a subire eccitamento. Il sonno è paragonabile alla stanchezza, all'esaurimento del muscolo galvanizzato il quale più non risponde agli stimoli ordinari e mediocri. Se lo stimolo che applicate a questo muscolo sarà più forte del galvanismo, o se maggiore e più attiva sarà la corrente di fluido elettrico che moverete con un conduttore più attivo, il muscolo subirà ancora una qualche contrazione. Se quando dormiamo stanchi dai ripetuti stimoli della giornata, l' azione de' quali più non basta a risvegliare l' eccitamento ordinario, verrà applicata alla nostra cute, alle narici, all' orecchio uno stimolo straordinario ed assai forte, l' eccitabiltà, benchè esausta e non risarcita ancora, vi risponderà, l' eccitamento si aumenterà e ci troveremo svegliati. La ragione in ciò sempre consiste che un' eccitabilità anche piccola basta a sentire gli stimoli molto forti; dove che questa medesima appunto perchè esausta da stimoli forti non si scuote all' applicazion di più deboli. « Si « spiega finalmente, dice Dumas, perchè la fa- « coltà di sentire applicata lungamente ai medesimi « oggetti si faccia ottusa e si indebolisca a forza di « essere sottomessa lungamente allo stesso modo di « azione ». Ma non accade lo stesso delle fibre con-

Digitized by Google

trattili dello stomaco e degl' intestini? Non è questa una legge comune a tutte le fibre irritabili che rispondono più vivamente agli stimoli nuovi di quello che si eccitino per l' applicazione degli usati? Non abbraccia questa legge anche quegli organi che non sono strumento della sensazione e sui quali non influisce l'azione, animale così detta? Non si estende questa legge anche alle piante secondo le brillanti osservazioni di Girtanner? Ma già Dumas istesso sembra in altri termini discendere, benchè forse senza sentirlo, nell' opinione ch' io ho sin qui sostenuta. « È una fatalità inseparabile dallo stato « dell' animale vivente quella d' essere tormentato « da una folla di sensazioni alle quali egli vorrebbe poter sottrarsi; e questa circostanza non impedisce ch' egli non metta una grande attività a riceverle. Nell' intenzione generale in cui si trova l' animale vivo di conoscere le proprietà onde gli oggetti che lo circondano l' interessano, « è forza ch' egli tenda incessantemente i suoi organi e li mantenga in uno stato attivo in rapporto col sistema degli esseri di cui fa parte. « Quindi è che bisogna bene ch' egli sia affetto da « tutti quelli cui i suoi organi così disposti incontrano, e egli è impossibile di evitar le sensazioni « che sono a quelli attaccate. Il principio vitale è « dunque sforzato di ricevere le impressioni degli « oggetti in quell' ordine che essi vengono a presentarsi agli organi de' sensi. Ma questa necessità medesima deriva dall' attività con cui questo « principio cerca di procurarsi delle sensazioni che « sono per lui i soli mezzi d' acquistar delle cognizioni, relativi all'attuale esistenza degli oggetti esterni e che ponno essi solamente, ammaestrarlo « nella maniera onde si dee a quelli presentare secondo che egli ne dee desiderare o temere l' influenza (*a*) ». Lascio che altri giudichi se questo

(*a*) Dumas luog. cit. pag. 91 92.

Digitized by Google

misto di stalianismo e di solidismo sia in caso di portare alcuna eccezione alla teoria della sensazione da me stabilita.

L' animale è adunque costretto a *sentire*, se i suoi organi son ben disposti ed eccitabili e se vengono loro applicati oggetti esteriori, in quella guisa che le sue fibre muscolari sono forzate a *contraersi* se loro vengono applicati stimoli convenienti. Questo contraersi per l' applicazione degli stimoli, modificato secondo la diversa struttura degli organi differenti, ci presenta tutto l' apparato della vita organica così detta o della vita non contrassegnata da alcun manifesto carattere di animalità (*a*). Per lo contrario il sentire o sia l' eccitarsi, accompagnato da sensazione, costituisce il primo tratto, il primo filo dell' animalità al quale altri ne succedono che sono quasi altrettante filazioni o altrettanti prodotti dell' eccitamento medesimo per cui si genera la sensazione. Anche l' eccitamento *sensazione* o il sentire è probabilmente accompagnato da una contrazione non osservabile de' nervi e del cervello: ma questa contrazione si distinguerebbe sempre dalla contrazione organica o semplice in quanto che questa non è necessariamente accompagnata da senso, ed il sensorio od il *noi* non vi è interessato. Dobbiamo all' eccitamento *sensazione* la cognizione de' corpi esterni e de' loro rapporti. La contrazione organica o semplice non ci metterebbe a portata di conoscerli e di misurarli. Il cuore viene determinato a contrazione dal sangue che ne stimola le irritabili fibre, senza che da questa contrazione ci provenga alcuna cognizione o alcun senso dell' esistenza del sangue, o sia dell' essere il sangue, com' è di fatto, un corpo diverso dalla fibra irritata. Così diciam delle arterie, così diciam de' linfatici e de' tubi secretori ed escretori delle glandule, de'

(*a*) Vedi lezione decimaquarta.

Digitized by Google

quali organi si contraggono le fibre, senza che perciò ne provenga all' animale alcuna idea o alcuna sensazione distinta dell' esistenza del sangue stesso, della linfa, del chilo, della bile ec. come corpi stranieri o esterni alle fibre che sono determinate a contrazione. Se molti organi il cui eccitamento è appoggiato alla contrazione organica o semplice, sono contemporaneamente stromenti di sensazione per noi, egli è perchè hanno de' nervi che comunicano col sensorio, e tali nervi che sono atti a trasmettere quell' eccitamento che diventa nel sensorio stesso una sensazione. Egli è perciò che il cibo non solamente produce un moto di contrazione, la *peristalsi* nel ventricolo, ma ci dà insieme una grata sensazione: egli è perciò che un drastico non solo accelera le contrazioni del tubo intestinale, ma ci cagiona ancora sensazioni dolorose, e così l' urina soverchiamente raccolta o piccante non solo produce una contrazione straordinaria nelle fibre della vescica, ma diventa per noi uno stimolo doloroso. Ma questa condizione che simili organi comunichino col cervello o col sensorio per mezzo di nervi atti a trasmetterne le affezioni o l' eccitamento; questa condizione, dissi, è bensì necessaria perchè si generi una qualche sensazione, ma non lo sarebbe perchè avesse luogo la semplice contrazione organica. Abbiam veduto di fatto che le fibre muscolari del cuore, del ventricolo, degl' intestini, della vescica, de' linfatici anche staccate dal corpo, anche messe in pezzi si contraggono stimolate. Perchè adunque una parte stimolata e determinata anche a qualche contrazione cagioni una sensazione all' animale, bisogna che sia fornita di nervi temprati in una data maniera e in una data maniera comunicanti col cerebro o col sensorio. Solamente i nervi di questa fatta sono, propriamente parlando, organi esterni della sensazione. Privato l' animale di questi organi, potrebbe bene essere attaccato da-

Digitized by Google

gli stimoli: potrebbero bene questi stimoli produrre contrazione organica o semplice nelle di lui fibre; ma questi stimoli non sarebbero da esso sentiti: non sarebbero da esso conosciuti come corpi che sono fuori di lui, come corpi stranieri alla fibra o sia come oggetti esterni. Mancante che fosse de' suddetti stromenti esterni della sensazione, non solamente tolto sarebbe all' animale di conoscere l'esistenza degli stimoli de' corpi o degli oggetti suddetti, ma ancora di provarne piacere o dolore, di considerarli o attendere ad essi, di appetirli o abborrirli, di determinare la musculatura a corrervi dietro ec.; operazioni tutte che sono, come indicheremo, filiazioni o prodotti della sensazione.

Dietro questi principii e dietro il fatto da cui sono dedotti, la sensazione o il sentire è il primo passo all' animalità, anzi è il primo carattere per cui l'animalità si annunzia. Sin che non abbiamo che la contrazione, siamo ancora dentro i confini dell' eccitamento organico, della vita semplice o vegetativa così detta. Chi volesse pure immaginare attaccato un qualche grado di sensazione, una sensazione oscura anche alla contrazione organica o semplice delle fibre muscolari, dovrebbe però convenire, come abbiamo di sopra avvertito, che quando si parla della sensazione nel senso generalmente ricevuto, si parla di tal sensazione che non sia equivoca od incerta; giacchè non possiam dire che la sensazione o l' animalità incominci se non quando essa è caratterizzata ed espressa, nè in altra maniera potrebbero determinarsi i confini tra un eccitamento non accompagnato da sensazione e quello di cui la sensazione stessa è il prodotto o l' annunzio. Che se a taluno non piacesse nè meno di determinare sì fatti confini: se contentar si volesse di ammettere soltanto una differenza di grado tra l' eccitamento non accompagnato da senso espresso e l' eccitamento apportatore di una sensazione decisa, dovrebbe

Digitized by Google

concedere almeno che quel grado d' eccitamento a cui è attaccata una decisa sensazione, merita d' essere considerato distintamente da quello da cui non risulta una sensazione discernibile, e che solamente il grado suddetto è quello che caratterizza l' animabilità mentre l' altro è ben lontano dal solamente indicarla. Se risorgesse dalle ceneri e dall'oblio de' secoli un Anassagora che pretendesse non distitute le piante stesse di qualche sensazione, dovrebbe per lo meno ammettere anch' esso nelle piante supposte sensibili diversi gradi di eccitamento o di contrazione: eccitamento o contrazione che si operano per l' immediata applicazion d' uno stimolo a qualche fibra, senza bisogno che l' impressione fattavi si diffonda al centro del sistema: eccitamento e contrazione che non si ottegono se non è prima diffusa l'impressione a qualche pezzo cospicuo o al centro del sistema medesimo: in poche parole *contrazione semplice* e non accompagnata da senso: *contrazione sensoria* o sia accompagnata da sensazione. Rimarrebbe adunque in qualunque più strana visione ferma mai sempre la differenza ch' io ammetto tra l' eccitamento organico o semplice e l' eccitamento accompagnato da sensazione o sia da eccitamento animale. La vera linea di demarcazione che divide l' uno dall' altro e che separa i moti organici o semplici dalla sensazione e dai moti animali, è sempre questa, s' io male non veggo. La sola mutazione locale prodotta dall' applicazion di uno stimolo basta a costituire o produrre la contrazione organica o semplice: al contrario la sensazione non si effettua se non diffusa la mutazione dal punto stimolato ad altri, e se non vi è interessato il maggiore complesso di parti sensorie, complesso a cui solamente è attaccato l' eccitamento *sentire*. La contrazione organica o semplice è un fenomeno tutto del punto stimolato. La sensazione è un fenomeno dipendente dall' armonia del punto stimolato

Digitized by Google

con altri molti e dalla propagazione dell' urto, dirò così, da quello a questi. Il moto volontario che è un prodotto della sensazione e che è un altro carattere dell' animalità, è separato anch' esso per la medesima linea dai moti organici e semplici. Il moto organico benchè possa essere accresciuto da uno stimolo non applicato immediatamente all' organo ma a' fili nervosi lontani che con esso comunichino ed allo stesso cervello; pure non ha bisogno di questa circostanza o di questa particolarità per effettuarsi; anzi questa è straniera, dirò così, all' andamento ordinario delle cagioni che lo producono. Per esempio il moto del cuore, del ventricolo, degli intestini può bene aumentarsi per uno stimolo applicato altrove, per un gagliardo eccitamento del cervello, di qualche plesso, di qualche ganglio insigne ec.; ma la cagione indispensabile de' movimenti del cuore, del ventricolo, degli intestini non è di questa natura: è all' opposto l' immediata applicazione del sangue alle fibre del cuore, de' cibi e delle bevande al tubo intestinale. Per lo contrario il moto animale o volontario è costantemente l' effetto non dell' applicazione di uno stimolo alla parte stessa ma dell' eccitamento del sensorio ad essa propagato. I muscoli del mio braccio, quando si movono volontariamente o dietro le leggi dell' animalità, non si movono altrimenti per l' applicazione locale ed immediata di uno stimolo alle loro fibre. La vista del nemico che eccita un guerriero ad impugnare il ferro con forza: la vista di una fanciulla che move un amante ad accelerare il passo per raggiugnerla, non sono già stimoli applicati immediatamente ai muscoli del braccio e degli arti inferiori; bensì questi oggetti hanno fatta un' impressione sulla retina; il cervello ed il sensorio han concepito una sensazione, e buesta è stata tale da produrre sdegno nel primo caso, desiderio nel secondo, in ambidue un grado di eccitamento vo-

Digitized by Google

litivo che propagato ai muscoli è diventato in essi moto volontario. E benchè le fibre de' muscoli volontarii possano anche talvolta essere immediatamente irritate da uno stimolo e subire una contrazione organica, non è però volontariamente che allora si movono; e riman sempre fermo che quella e non questa è la maniera onde producesi il moto caratterizzato per animale. Questa differenza tra la contrazione organica o semplice e la sensazione, posta nella locale immediata affezione che basta per la prima, nella diffusione dell' eccitamento al sensorio indispensabile per la seconda: questa differenza stessa tra il moto organico ed il moto animale dedotta dal bastare uno stimolo locale per la produzione del primo, e dalla necessità che l' eccitamento provenga e diffondasi dal sensorio al muscolo per la produzion del secondo, è una maniera di distinzione adattata alle generali vedute ed al semplice linguaggio del fisiologo. La psicologia dà dei caratteri di distinzione assai più sublimi: ma noi abbiamo tentato di fissarli anche dietro le leggi dell' eccitamento, per trattare l' oggetto da quel punto di vista in cui è osservabile dal fisiologo. Distinte così in una maniera generale le operazioni dell' animalità dai moti organici, siamo condotti a cercare come, diffondendosi l' eccitamento locale dell' organo al sensorio, si generi la sensazione: che cosa sia il sensorio stesso e quali abbia limiti: che cosa sia la sensazione e quali ne siano le filiazioni o i prodotti; ed in fine come dalla diffusione dell' eccitamento del sensorio ai muscoli nasca il moto volontario; e sino a qual segno sia necessario il sensorio per la produzione di questa sorta di movimento.

Le prime ricerche alle quali è condotto il fisiologo dopo aver determinato i caratteri dell' eccitamento *sensazione*, deono essere relative alla diffusione della mutazione locale dell' organo esterno al sensorio: alle condizioni che si richieggono perchè

Digitized by Google

si effettui ed alle particolarità che vi si possano rilevare. Io ho già indicato nella Lezione decimaterza che l' eccitamento primo a cui soggiace la polpa nervosa per l' applicazione degli oggetti sentibili, dee consistere in una mutazione, verisimilmente in una contrazione, e come Darwin ha luminosamente esposto nella Sezione III. della sua Zoonomia, in una cangiata configurazione. Dissi già sembrarmi probabile che il diffondersi dell' eccitamento dall'organo esterno ai cordoni nervosi e per essi al cervello, altro non sia che un ripetersi successivamente in tutti i punti de' medesimi cordoni nervosi quella mutazione stessa qualunque siasi che fu immediatamente prodotta nell' organo dall' applicazione dello stimolo. Dissi in fine che qualunque mutazione o eccitamento della sostanza nervosa ripetuto successivamente in tutti i punti del nervo sembra suscettibile di subire delle modificazioni relative alla particolare struttura delle parti colle quali il nervo si unisce o si immedesima; e così diventar contrazione diffondendosi al muscolo, percezione propagandosi al sensorio perchè il muscolo ed ed il sensorio sono organizzati a queste forme particolari di eccitamento. Guardando ora questa diffusione o propagazione in particolare, e volendoci astenere da qualunque ipotesi che ci allontani dal fatto semplice, io mi trovo costretto ad esprimermi sempre nella stessa maniera, ed a considerare la ripetizione o propagazione suddetta dell' eccitamento quasi come il fatto ultimo a cui arrivino i nostri sensi. Sento bene anch' io l' imperfezione di questo linguaggio e la poca soddisfazione che ne deriva all' intelletto. Il dire che una data mutazione di stato, una configurazione specifica indotta nella retina per l' applicazione della luce si ripetono successivamente ed all' istante in tutti gli strati, dirò così, o le sezioni del nervo ottico sino a ripetersi egualmente nel sensorio o nel cerebro, è in

Digitized by Google

verità una cosa quasi stessa col dire (insieme con tutti i fisiologi anche più antichi) che le impressioni fatte sugli organi de' sensi si propagano al sensorio. Ma se non altro guardando quest' operazione del *ripetere* come una condizione o come una parte stessa dell' eccitamento, noi restiamo alquanto più paghi perchè guardiamo sempre il fatto come fatto semplice, non imbarazziamo lo sguardo di arbitrarie supposizioni che sarebber ben lungi dal farcelo intendere maggiormente. Il dire che un fluido nerveo, che un' oscillazione di fibre, che un' aura, un fluido elettrico trasportano in un istante dall' organo sino al sensorio l' impressione o l' eccitamento che la produsse nella retina, ci condanna a guardare l' immagine dell' oggetto condotta lungo il nervo dal fluido o dal fremito suddetto: ci sforza a ricercare in questo fluido, in questo fremito quella nuova forma o quella configurazione che la retina subì per l' azione della luce. A quale violenza non condanniamo così il nostro intelletto prescindendo anche dalla supposizione del fluido ignoto o dalla suscettibilità di vibrare nelle fibre nervose? Ma al contrario dicendo che la mutazione ò la nuova configurazione indotta nell' estremità del nervo si ripete nei successivi segmenti del nervo stesso e così in fine nel sensorio, noi ammettiamo un secondo fatto che ha un grande appoggio nel primo e che può giustamente confondersi con esso, attesa l' identità e l' insieme del cordone nervoso e del sensorio coll' estremità del nervo a cui viene applicato l' oggetto. Se di fatto questa estremità è suscettibile di essere specificamente eccitata, come lo è senza dubbio; bisogna pure concederla per ciò stesso suscettibile di subire una mutazione specifica o una data configurazione. E se di questa configurazione è suscettibile il primo segmento esterno del nervo, non ripugna che lo sieno i segmenti successivi interminabilmente sino al sensorio che è una continuazione col nervo stesso. Non

Digitized by Google

rimane che ad intendersi come si possa mutare o configurare diversamente non solo quel punto a cui è applicato l' oggetto o lo stimolo ma anche i successivi ai quali lo stimolo non si applica immediatamente. Ma se non ci è dato d' intenderlo, abbiamo però diritto di supporlo dietro l' esempio di un fatto simile che ci presentano le fibre muscolari. Non è solamente quel punto di sostanza carnosa al quale è applicato lo stimolo che si contragga o che si stringa la contrazione, l' accorciamento si diffondono a molti altri punti non affetti da alcun tocco o stimolo immediato. Non è solamente quel tratto intestinale il quale è toccato da un veleno che subisca un moto peristaltico accelerato o inverso: il veleno è ancora sul ventricolo e già tutto il tubo intestinale è in preda ai più gagliardi movimenti.

Questo ripetere che fanno i successivi segmenti di un nervo la mutazione o la configurazione cagionata nel primo dall' applicazion dello stimolo, è un' operazione che io credo inerente alla struttura stessa delle fibre eccitabili: è un' operazione che io considero come parte costitutiva dell' eccitamento (quando esso sia di un certo grado): è, in poche parole, un' operazione ultima di cui non si può render ragione come non si può render ragione dell' attrazione e dell' affinità. Questo ripetersi della mutazione nei successivi segmenti di un cordone nervoso forma già da varii anni la base del mio linguaggio nelle spiegazioni ch' io vi ho presentato de' fenomeni maravigliosi della simpatia e del consenso. Era però inquieto io stesso sulla espostavi spiegazione. Temeva io di illudermi nel crederla qualche cosa di più vicino al fatto di quel che lo sieno i mezzi di spiegazione adottati da altri. Ma mi ha poi tranquilizzato la lettura di ciò che ha esposto il profondo Darwin sull' *imitazione*, la quale, nel senso in cui vien presa da questo scrittore, può ridursi, a mio avviso, alla ripetizione di cui io par-

Digitized by Google

lo. « Aristotele, dic' egli, ha diffinito l' uomo un « animale imitatore. Questa sua inclinazione ad « imitare non s' osserva già solamente nelle azioni « de' fanciulli, ma negli usi e rapporti che hanno « gli uomini tutti. Per uno che scorra la provincia « che si è egli stesso scoperta, mettono in mille « il piede sul sentiero che l' altro ha battuto. L' o- « rigine d' una simile inclinazione all' imitamen- « to non è stata sin qui, ch' io sappia, derivata da « alcuno ben conosciuto principio. Se si presenti « agli occhi d' un fanciullo un' azione qualunque, « come sarebbe l' arrotar un coltello, l' infilare un « ago, ciascheduna parte di queste azioni rapporto « al tempo, al moto ed alla figura viene copiata « da una parte della retina dell' occhio: riesce « quindi al fanciullo più facile l' imitar colle ma- « ni quest' atto che d' inventarne un nuovo; giac- « chè l' imitazione non è che una ripetizione fatta « da un altro strato di fibre, dai muscoli alla vo- « lontà soggetti, di ciò che è stato eseguito già da « una parte della retina, in quella stessa guisa che « viene da noi nel ballo trasportato dall' attivi- « tà de' nervi acustici a quella de' muscoli delle « membra il tempo de' movimenti del ballo me- « desimo. Così l' imitazione consiste nella ripe- « tizione che, come abbiamo notato di sopra, è la « specie dei movimenti animali la più facile e in « cui noi caggiamo continuamente quando si fa un « accumulamento di forza sensoria che non venga « posta per nessun' altra guisa in moto. Si è dimo- « strato che le nostre idee sono configurazioni de' no- « stri organi de' sensi, le quali sono originariamente « causate dallo stimolo de' corpi esterni; e che que- « ste idee o configurazioni degli organi de' sensi « sono in certe proprietà simili ad una proprietà « corrispondente della materia esterna. Per esempio « le parti dell' organo visivo o del tatto che vengo- « no messe in attività, rapporto alla figura del cor-

Digitized by Google

« po stimolante somigliano verisimilmente an-
« che ai colori ed alla quantità della densità di cui
« esse hanno percezione. Quindi apparisce che le
« nostre percezioni medesime sono copie, imita-
« zioni cioè di certe proprietà della materia este-
« riore, e l' inclinazione all' imitamento è in que-
« sto modo identica colla nostra esistenza; giacchè
« essa viene prodotta dallo stimolo de' nostri corpi
« e ripetuta di poi dalle nostre sensazioni e dalla
« nostra volontà, ed essa forma così tutte le opera-
« zioni del nostro spirito (*a*) ». Nessuno durerà fatica a trasportare l' imitazione o la ripetizione delle configurazioni e de' movimenti considerate da Darwin a dirittura nel sensorio ed in seguito ne' muscoli volontarii, nessuno, dissi, durerà fatica a trasportarla ai segmenti successivi del nervo stesso, i quali segmenti deggiono sicuramente ripetere od appropriarsi la mutazione suddetta prima che la ripeta o se l' appropri il sensorio (60).

(*a*) Darwin Zoonomia Cap. XXII. *Dell' inclinazione al moto, alla ripetizione, ed all' imitazione* III. 1.pag 483, 484, 485. Traduzione di Brandis.

(60) L' abate Vincenzo Bini nelle dotte e pregiate sue *Lezioni filosofiche*, citate un' altra volta in questo volume, e precisamente in quel luogo istesso nel quale egli tratta *della corrispondenza dell' anima e del corpo, e de' sistemi de' filosofi moderni* applicati a questo punto assai astruso di fisiologia, o meglio di metafisica, dice « Tommasini pensa che l' effetto di
« cui parliamo (il portarsi della sensazione all' anima) avviene
« nei nervi, perchè la mutazione o nuova configurazione indotta
« nell' estremità del nervo si ripete ne' successivi segmenti del ner-
« vo stesso, e così in fine del sensorio comune -- Ma come (diman-
« da poscia lo stesso Bini) il cangiamento avvenuto in un segmento
« si ripete ne' segmenti successivi? » Se l' illustre padre Bini ha letto attentamente questa lezione del fisiologo di Parma, si sarà avveduto, che questa non è che un ipotesi immaginata a rendere in qualche modo intelligibile il come si possano diffondere le esterne impressioni, o meglio le sensazioni di esse dagli organi esteriori al cerebro, in gran parte appoggiata ad alcuni

Digitized by Google

La diffusione della mutazion locale dell' organo al sensorio o sia la ripetizione di questa mutazione stessa ne' successivi segmenti del nervo è legata a certe condizioni e dello stimolo applicato all' organo, e dell' organo che dee subire l' indicato cangiamento di forma, e del nervo per cui questa mutazione debbe diffondersi, e finalmente del sensorio a cui debb' essere trasferita (*a*). Già lo stimolo presentato all' organo dall' oggetto sentibile debb' essere di un dato grado o di una data forza perchè l' eccitamento che ne nasce nel nervo sia specifico o tale che, diffuso al sensorio, diventi una *tale* sensazione. Se lo stimolo è troppo lieve, l' eccitamento o non viene prodotto, o non è tale che ripetere o diffonder si possa, o che diffondendosi possa diventare una sensazione specifica e distinta. Anche un certo grado di perseveranza richiedesi nell' applicazione dello stimolo o dell' oggetto; giacchè, a modo d' esempio, un corpo mosso con som-

fatti di fisica animale, non meno che all' autorità del sommo Erasmo Darwin. È certamente nient' altro che un'ipotesi, poichè circa quattro pagine avanti a questo luogo, ei stesso così ingenuamente la discorre. « Sento bene anch' io l' imperfezione di « questo linguaggio o la poca soddisfazione che ne deriva al- « l' intelletto. Il dire che una data mutazione di stato, una « configurazione specifica indotta nella retina per l' applicazio- « ne della luce si ripetono successivamente ed all' istante in « tutt' i strati, dirò così, o le sezioni del nervo ottico fino a « ripetersi egualmente nel sensorio o nel cerebro, è in verità « una cosa quasi stessa col dire (insieme con tutt' i fisiologi « anche più antichi), che le impressioni fatte sugli organi de' « sensi si propagano al sensorio ». Dopo di che sa alquanto di indiscrezione una così fatta dimanda, e molto più poi, perchè lo stesso Tommasini ivi non tace: » ch' egli guarda l' operazione organica del *ripetere* un movimento, come una condizione o come una parte stessa dell' eccitamento. Del quale, com' ognun sa, null' altro si può dire che è un fatto, senza poi saper spiegare come esso succeda. (*Nota degli Editori.*)

(*a*) Vedi Lezione decimaterza XL

Digitized by Google

ma rapidità non è pei nostri occhi oggetto di una sensazione distinta, e dal tocco fugace ed istantaneo di un corpo caldo appena viene in noi prodotta la sensazion del calore; dove che la permanente applicazione arriva a produrla sì grande che diventa dolorosa (il che però potrebbe anche dipendere da una sempre maggiore introduzion di calorico sino a quel cumulo che non è per noi tollerabile). Tanto però se si parli del grado dello stimolo applicato, come della perseveranza di quest' applicazione, è da notarsi, come avverte il professor Sementini, che la diversa sensibilità degli organi ne' differenti individui e negli animali diversi può essere la cagione per cui lo stimolo o l' oggetto il più lieve, il più istantaneo o passeggiero sia non ostante per certi individui o per certi animali atto a produrre una bastevole od una grande impressione. Egli è perciò che certi animali distinguono odori, suoni, oggetti così piccoli ed a tali distanze che non sono per l'uomo oggetti di sensazione (*a*). Intanto se

(*a*) « *Corpus quidem nervum afficiens oportet ut id praestet* « *determinato quodam efficaciae gradu et quadam veluti per-* « *severantia, quibus deficientibus, nullam sensationem exci-* « *tabit. Dicendum videtur animalibus haud eundem fuisse da-* « *tum sensibilitatis gradum, ita ut quaedam corpora molis* « *parvitate et debilitate actionis insensibilia quibusdam a-* « *nimalibus sint, apta vero sensationi aliis excitandae: sic* « *insecto facile idem praestant oculi ac homini mycrosco-* « *pium, et idem corpus aliter a singulis sentitur. Haec autem* « *sensibilitatis diversitas natarae opus erit, nec ejus ratio-* « *nem quaerere nostrum est. In ipsis hominibus vero varius* « *sensibilitatis gradus est, cujus varietatis rationes ad nos* « *attinent. Quod autem ad actionis perseverantiam pertinet, haec* « *procul dubio quadam veluti actionis additione sensationi* « *intensiori reddendae valet, veluti patet si tangatur corpus* « *aliquo gradu calens: ejus enim brevis attactus caloris sen-* « *sum, longior vero dolorem excitat haud tolerandum. Qua-* « *propter si paulatim ab hac perseverantia detrahatur, ad* « *quamdam actionis durationem pervenietur, quae sensatio-*

Digitized by Google

uno stimolo troppo lieve o fugace non produce un eccitamento bastevole perchè ne venga prodotta una sensazione specifica, anche l' altro estremo si oppone al medesimo risultato; giacchè uno stimolo la di cui forza oltrepassi certi confini, produce un eccitamento doloroso senza produrre una sensazione specifica e distinta. Una luce, a modo d' esempio, soverchiamente viva stimolando con troppa forza la retina non vi produce quel medio grado di eccitamento o quella precisa mutazione che si richiede per avere un' esatta rappresentazione dell' oggetto. Vicini di troppo ad una orchestra molto strepitosa ci troviamo bensì assordati ma non in caso di riceverne quelle giuste sensazioni che ci esprimano l' armonia ed il concerto de' varii suoni. Così un sale oltre modo acre o un amaro troppo nauseoso disturbano a segno le papille della lingua che il preciso loro sapore non si ha sull'istante, e comincia sol tanto ad aversi dopo che il forte dell' impression prima è svanito. La mediocrità dello stimolo è adunque una condizione necessaria per la sensazione specifica, per una sensazione determinata, siccome è una condizione che si esige per qualunque eccitamento di suo genere (*a*). Il bello, il grato, l' armonico sembrano attributi di una sensazione qualunque attaccati a questa mediocrità, o a certe proporzioni tra la mediocrità propria di molte impressioni differenti. Siccome però la medio-

« *ni excitandae naud apta est* ». Sementini *Institutiones physiol. pag.* 101. §. 368.

(*a*) « *Ut aliqua impressionis producatur sensatio, necessaria omnino est vis quaedem impressionis, nullaque oritur sensatio si aequo animo haec vis habeatur. Praeterea vis ejusdem gradus ita circumscribitur, ut a gradu majori organum destruatur, atque in gradibus huic posteriori generalis doloris sensatio magis producatur quam quaevis particularis cujusque objecti sensatio* ». Cullen *Physiologia* §. XLII.

Digitized by Google

crità suddetta dell'impressione esterna è relativa allo stato particolare dell' eccitabilità, alla maggiore o minore vivezza della medesima ne' diversi individui; così il bello, il grato, l'armonico diventano attributi di semplice relazione.

Effettuata quell' impressione che si richiede degli stimoli o degli oggetti sugli organi esterni della sensazione, non sono ancora compiute le condizioni tutte che si richieggono perchè la sensazione succeda. Bisogna che l' organo comunichi col cerebro o col sensorio come è d' uopo, o sia per nervi atti a diffondere o a ripetere quel dato eccitamento. Bisogna che il cervello o il pezzo sensorio qualunque a cui lo diffondono sia suscettibile di ripeterlo egli stesso o sia di parteciparne. Abbiamo già indicato nella Lezione decimaterza (*a*) che i filamenti nervosi possono essere più o meno idonei a diffondere un dato eccitamento, e che quindi ancora può dipendere che un' impressione esterna si diffonda o non si diffonda sino al sensorio. Guardando di fatto la ripetizione dell' eccitamento in tutti i segmenti di un cordone nervoso nell' aspetto medesimo in cui guardiamo la produzione dell' eccitamento nel primo segmento o nell' esterna espansione o estremità del nervo, questa, siccome quella, dee essere alle stesse condizioni: questa, siccome quella, dee dipendere da una particolare suscettibilità, eccitabilità, mutabilità della polpa nervosa. E siccome certe condizioni di struttura si esiggono nell' organo esterno della sensazione perchè subisca un dato eccitamento sotto l' applicazione di uno stimolo (condizioni che l' idiosincrasia, le circostanze, uno stato morboso ec. possono alterare); così certe condizioni si esigono in tutta la lunghezza del nervo perchè i suoi segmenti diffondano o ripetano in se medesimi il medesimo eccitamento o la medesima mutazione; e queste condizioni pon-

(*a*) Vedi Lezione decimaterza XI. 3. 4.

Digitized by Google

no pure per delle particolari circostanze subire de' cangiamenti di grande importanza. Non parlo dell' integrità che si esige in tutto il nervo perchè l' effetto succeda. È troppo noto a tutti che qualunque preternaturale impedimento, qualunque interruzione o sia nata da un' allacciatura, o da una pression forte, da un tumore, o da una disorganizzazione ec. rendono impossibile la propagazione dell' eccitamento locale al sensorio e tolgono ad una parte qualunque la suscettibilità di produrre la sensazione. Ma anche uno sconcerto meno osservabile, una lieve adesione, un' alterazione nel profondo della tessitura organica, una grave debolezza od esaurimento di quella proprietà sconosciuta (l' eccitabilità) a cui è attaccata qualunque funzione e perciò quella pure del diffondere o del ripetere un cangiamanto impresso, possono bastare a render nulla pel sensorio l' applicazione degli esterni oggetti agli organi de' sensi.

Passando al sensorio abbiam pure indicato nella citata Lezione che il cervello o quel maggiore concorso di midolla in cui il sensorio esiste dee essere suscettibile di partecipare dell' eccitamento trasmessogli perchè nasca in esso l' eccitamento sensazione. Dietro il linguaggio da noi adottato la cosa è troppo chiara per sè. Debbe il cervello o il sensorio ripetere esso stesso la mutazione ripetuta successivamente in tutti i segmenti del cordone nervoso; e per quanto questa mutazione venga in esso modificata, accresciuta, ampliata (per così esprimermi) attesa la sua particolare organizzazione o atteso il maggior numero o complesso di pezzi o di fili che si eccitano o si mutano; sembra indispensabile però che si ripeta nel passare dal nervo nel sensorio la mutazione stessa del nervo. Ora quelle condizioni relative all' eccitabilità ed all' integrità che si richieggono nell' organo esterno perchè subisca l' eccitamento, e nel cordone nervoso perchè lo ri-

Digitized by Google

peta o lo diffonda, deono pure essere necessarie pel sensorio affinchè ne possa partecipare. Quindi una data costituzione o sia organizzazion di cervello, anche essendo le altre cose pari, dee influire moltissimo alla produzione di una sensazione più o meno perfetta, più o meno precisa ed intensa. Quindi anche senza alcuna lesione nell'organo esterno e nessuna nel nervo, basta un' alterazione locale al cerebro o in quello tra' suoi pezzi in cui risiede il sensorio perchè la sensazione sia impedita ed inefficace rimanga l'applicazion degli stimoli e degli oggetti agli organi esteriori. Dipende spesso l'abolizione o l'imperfezione di certe sensazioni meno da una malattia degli esterni stromenti che da una qualche alterazion di cervello. Quante volte nelle paralisi e nelle apoplessie la causa del morbo è limitata sol tanto a qualche piccolo tratto della midolla del cerebro? Se negli stupidi le sensazioni sono languide: se ne' maniaci sono maggiori o minori di quel che dovrebbero essere, o se in essi l' eccitamento o la mutazion del sensorio o sia la percezione non corrisponde alla mutazione impressa dall' oggetto o dallo stimolo nell' organo esterno, ciò dipende ben di sovente da qualche sconcerto nel cerebro. Non lievi differenze ci ha svelato l' anatomia patologica tra il cervello de' sani e de' maniaci, degli uomini ingegnosi e de' stupidi; e meritano di essere considerate le osservazioni dell' illustre Malacarne su questo argomento e sulla particolare configurazione e disposizione del cervello nelle famiglie de' Cretini (*a*); famiglie d' uomini stupidi che ci presentano il più ributtante spettacolo della massima degradazione delle intellettuali facoltà (61). Non è però da pretendersi

(*a*) *Sui gozzi e sulla stupidità che in alcuni paesi gli accompagna di* Vincenzo Malacarne. Torino 1789. Vedi anche Saussure *Voyages dans les alpes.*

(61). Si richiami a questo luogo quello che abbiamo detto

Digitized by Google

che le imperfezioni della midolla cerebrale e quindi l' inattitudine del sensorio a ripetere esattamente le trasmesse impressioni, appariscano all' occhio dell' osservatore e sieno a portata del coltello anatomico. Siccome, già il dissi, ignoriamo il mistero dell' organizzazione profonda; così possano avervi in essa delle alterazioni, o sieno originarie del temperamento e della famiglia, o indotte per malattia, senza che sieno suscettibili d' essere osservate.

Quelle che abbiamo indicate finora sono le condizioni che si esigono perchè la mutazione indotta negli organi esterni per l' applicazione di uno stimolo conveniente si diffonda o si ripeta del pari nel cerebro e in esso diventi una *sensazione* analoga o proporzionata all' oggetto o allo stimolo (*a*). Poste queste condizioni in tutta la loro pienezza, gli ogti esterni diventano in un istante altrettanti materiali, altrettanti elementi della sensazione: egli è come se fossero applicati, dirò così, al sensorio immediatamente. È mirabile la rapidità anzi l' istantaneità con cui la mutazione delle estremità nervose o sia degli organi esterni si ripete lungo i nervi e si dif-

nella nota (45), pagina 338 di questo istesso Volume. (*Nota degli Editori.*)

(*a*) Quando dico sensazione analoga o proporzionata all' oggetto esterno intendo d' indicare quella qualunque analogia o proporzione che suol esistere ordinariamente nella pluralità degl' individui tra la sensazione e l' oggetto. Io non saprei dire sicuramente quale analogia passi tra i sali applicati alle papille della lingua e la sensazione *sapore* che ne viene prodotta nel sensorio. Quest' oggetto metafisico non è d' indagine fisiologica, e non so nè meno se la metafisica stessa basti a afferrarlo. Ma quand' anche nessuna somiglianza si volesse ammettere tra l' oggetto applicato all' organo e la sensazione, un qualche rapporto almeno, foss' anche di perfetta opposizione, si ammetterà certamente. Ora egli è appunto questo qualunque rapporto, tale quale si effettua nella pluralità degli individui sani, ch' io intendo di indicare colle parole *sensazione analoga o proporzionata all' oggetto.*

Digitized by Google

fonde sino al cervello. « La sensazione, dice Schmid, « nasce nell' istante stesso dell' impressione fatta « sulla parte la più rimota del sistema nervoso. La « propagazione di questo cangiamento dee quindi « procedere con tanto ineffabile celerità che sorpassi « qualunque misura inventata per misurare il tem- « po e che noi non possiamo osservare (*a*) ». Noi non possiamo render conto di questa istantaneità niente più di quello che il possiamo dell' eccitamento in genere e delle operazioni tutte, contrazione, sensazione ec. che ne sono l' espressione od il risultato. Quest' istantaneità della diffusione o ripetizione delle mutazioni o dell' eccitamento è attaccata alla struttura profonda degli organi stessi che è per noi un mistero, ed alla maravigliosa disposizione di quegli ordegni segreti a cui è appoggiato il meccanismo o la cagion sufficiente d' ogni specifico eccitamento. Chi saprebbe rendere una ragione soddisfacente degli sbalzi ripetuti e gagliardi dai quali è preso un muscolo al semplice placidissimo tocco di uno stimolo? Chi saprebbe spiegare come l' applicazione d' un po' d' acqua tepida o d' olio o un vellicamento alla gola rovesci fortemente i movimenti del ventricolo (62)? Nessuna delle leggi da noi conosciute può guidarci ad intendere ed a spiegare siffatti prodigii, e bisogna pur sempre cercarne non già la spiegazione ma la causa efficiente nell' organizzazione sconosciuta delle parti. Le medesime tenebre involgono il meccanismo della diffusione o ripetizione istantanea delle concepite mutazioni; ma ciò non toglie che la cagione efficiente suppor non si debba

(*a*) Schimd *Fisiologia trattata filosoficamente* Vol. III. Della sensazione.

(62) In progresso di tempo si è tentato di spiegare con plausibili ragionamenti e l' uno e l' altro fenomeno; ma non è questo per noi luogo opportuno a discendere in questi episodii. Alla prima dimanda risponde abbastanza l' antecedente Appendice. (*Nota degli Editori.*)

Digitized by Google

nell' organizzazione stessa della sostanza midollare. Questa ripetizione o questa diffusione dell' eccitamento non è il solo fenomeno o il solo fatto che siam costretti ad ammettere per intendere come si generi nel sensorio la sensazione o la percezione. Il ripetersi in tutta la lunghezza del nervo e nel sensorio stesso la mutazione prodotta nell' organo esterno dall' applicazion dello stimolo non ci porta innanzi abbastanza. Bisogna supporre indispensabilmente che la suddetta mutazione ripetuta nel sensorio diventi in esso qualche cosa di più: bisogna supporre che ivi si cangi, si modifichi o si accresca almeno ed acquisti così i caratteri di quell' eccitamento specifico a cui è attaccato il sentire o che si richiede per la sensazione. Se la mutazione dell' organo esterno non fosse che ripetuta od imitata dal sensorio, parmi che o non ne nascerebbe una sensazione nè men nel sensorio, o sarebbe già una sensazione anche nell' organo esterno indipendentemente dal diffondersi al cervello. Ma noi abbiamo provato, e tutti i fatti ce ne convincono, che la mutazione o l' eccitamento che l' organo subisce per l' applicazione degli stimoli, non è una sensazione nell' organo stesso, e che tale non diventa se non diffondendosi al cervello per mezzo di nervi liberamente con esso comunicanti. Dunque bisogna pur convenire che nel cervello la mutazione suddetta non si ripete sol tanto, ma diventi qualche cosa di più.

Anche qui (rimanendo sempre dentro i cancelli della fisiologia, e non cercando altro nella sensazione se non quella mutazion fisica da cui dipende il *sentire* o che è indispensibile perchè l' animale senta); anche qui, dissi, siam costretti a ricorrere alla particolare organizzazione del sensorio o di quel complesso di midolla in cui il sensorio esiste per intendere in qualche maniera come la mutazione suddetta che non è sensazione nell' or-

Digitized by Google

gano esterno, che non è ancor sensazione nè meno nel nervo in cui si diffonde o si ripete, diventi *eccitamento sensazione* solamente quando ripetesi nel sensorio. Noi lo abbiamo già detto nella Lezione decimaterza (*a*), che la mutazione nata in un nervo dall' immediata applicazion dello stimolo, siccome diventa una *contrazione manifesta* solamente propagata ad un muscolo; così diventa *percezione* solamente propagata al sensorio o a quel concorso di polpa midollare che è organizzato a questa sorta di eccitamento. Irritato un cordone nervoso, si contrae e sbalza il muscolo che ne è penetrato. Lo stimolo ha sicuramente prodotto una mutazione nel nervo la quale si è diffusa o ripetuta in tutti i suoi segmenti insino al muscolo. Questa mutazione è stata inosservabile ed oscura in tutto il nervo, ed è diventata una contrazione, un'oscillazione nel muscolo perchè costrutto a questa sorta di eccitamento. Un vellicamento alle fauci produce una mutazione inosservabile nelle fauci stesse, la quale diventa vomito nel ventricolo perchè particolarmente organizzato. Così è, a mio avviso, della mutazione prodotta nell' organo esterno e nel nervo per l' applicazione degli oggetti *sentibili*. Non è una sensazione nè nell' organo nè nel nervo, e solamente diventa tale nel cervello o nel sensorio perchè la sua struttura o disposizione organica dà dei caretteri ulteriori alla mutazione suddetta e la converte in quella forma di eccitamento a cui è attaccata la *sensazione*. Vedremo a suo luogo quali possano supporsi le condizioni che rendano una data porzion di cervello o il maggior complesso di sostanza midollare capaci di questa sorta di eccitamento che caratterizza il sensorio. Per ora l' organizzazione specifica o propria del sensorio può bastarci in qualche maniera ad intendere il feno-

(*a*) Vedi pag. 348. X.

Digitized by Google

meno; giacchè è pur dessa la cagion sufficiente di altri fenomeni simili, la contrazione per esempio del muscolo, il moto antiperistaltico del ventricolo, il suggere de' linfatici ec.

Quest' idea trovo generalmente adottata da fisiologi anche di buon gusto, che l' eccitamento o la mutazione qualunque siasi del nervo diffusa al sensorio sia pel sensorio stesso uno stimolo che ne ecciti l' attività e produca la sensazione. « La facol-
« tà di sentire, dice Zollikofer, è quella podestà
« degli organi sentitivi onde, irritati dallo stimo-
« lo, per la loro propria forza sono atti a produr-
« re nel nervo senziente una mutazione che a gui-
« sa di stimolo irrita l' organo dell' anima. Questa
« facoltà degli organi sensitivi risponde alla con-
« trattilità ovvia negli organi del moto. Gli oggetti
« esterni sono stimoli per l' organo dell' anima,
« come le azioni de' nervi motori che partono dal
« cervello irritano i muscoli volontari (*a*) ». Analoga a questa è l' opinione di Reil, Gautier, Platner, Buettner e della maggior parte de' fisiologi (*b*). Io non so adottare quest' idea, ed eccone le ragioni. Il cervello od il sensorio è un pezzo solo o identico coi nervi e cogli organi esterni de' sensi, e solamente l' organizzazione ne costituisce la differenza. Prescindendo dalla struttura particolare che rende il sensorio o il complesso maggiore suscettibile d' un dato grado o modo d' eccitamento, si può quasi dire che il sensorio si stende gradatamente decrescendo sino agli organi esterni. L' impressione fatta su questi si diffonde comunque sino a lui, e per diffondersi dee sicuramente ripetersi o esser sempre la stessa in tutti i segmenti del nervo. Ciò che suc-

(*a*) Zollikofer Dissert. *De sensu externo*. Vedi Brera *Sylloge ec*. Tom. II. p. 182.

(*b*) Guatier *De irritabilitat. nat. et notione*. Reil *Memoria sulla forza vitale*. §. XIII. Note. Comment. Brera Tom. I. p. III.

Digitized by Google

cede *in quanto al ripetersi dell' impressione* tra l'organo esterno ed il cordone nervoso, tra un segmento di questo cordone e l' altro che gli succede, dee indispensabilmente accadere tra l' ultima estremità del cordone nervoso ed il sensorio; giacchè questa estremità nervosa si stende e si continua nel sensorio stesso, divien anzi ella medesima *sensorio* immergendosi in esso ed acquistandovi quella data disposizione che lo caratterizza. Bisognerebbe dir dunque che l' eccitamento dell' organo esterno non si diffonde già nel cordone nervoso, ma che è uno stimolo pel medesimo; e così che l' eccitamento d' un dato segmento di questo cordone non si diffonde già nell' altro, ma è uno stimolo per questo secondo segmento che gli succede, e così supporre che l' eccitamento di qualunque punto sia stimolo per l' altro; ed allora non avvi difficoltà di ammettere stimolo pel sensorio la mutazione sin là pervenuta. Ma se questo linguaggio che non mi par troppo semplice rigettare si voglia ritenendo la propagazione o ripetizione dell' eccitamento da un punto all' altro come il risultato dell' organizzazione e dell' insieme, e paragonandolo al muscolo vivo che si contrae in molti punti diversi e lontani da quello che ricevè lo stimolo ec.; allora, siccome esiste l'istesso rapporto tra il sensorio ed il nervo che in lui si perde, come tra un segmento di nervo e quello che gli succede, e come tra l' organo esterno ed il nervo stesso; così io non trovo motivo per supporre diversa la reciproca influenza. Se dietro la mutazione dell' organo esterno il nervo si eccita solamente perchè questa mutazione è in esso passata o si è in esso ripetuta: se un segmento di nervo si eccita dopo quello che lo precede solamente perchè l' eccitamento di questo è passato nell' altro; bastar dee ancora perchè il sensorio si ecciti che l' eccitamento del nervo che nel sensorio si continua e si perde, si diffonda e

Digitized by Google

si ripeta nel sensorio stesso, ritenendo sempre che oltre il ripetersi, si modifichi nel sensorio o diventi qualche cosa di più attesa la particolare organizzazione. Lo stesso esempio del vellicamento della gola e dell' oscuro risentimento delle membrane che diventano vomito nel ventricolo, basta a rischiarare la mia maniera di vedere. Questo risentimento della gola si diffonde sino al ventricolo e diventa ivi *vomito* per la particolare disposizione organica di questo viscere. Sono ben certo che nessuno asserirebbe che questo risentimento è lo stimolo che eccita il vomito. Lo stimolo è la piuma che vellica le fauci, e questo risentimento è anch' esso un effetto che si propaga sino al ventricolo. Io ho già sostenuta la medesima idea parlando dell' eccitamento del nervo che diventa contrazione ne' muscoli.

Quando da tutto ciò che abbiamo esposto finora sulla sensazione non si ricavasse quanto basta per definire quest' operazione animale, io non saprei sicuramente cosa aggiugnere di più, guardar volendo sempre quest' operazione nel solo punto di vista da cui è lecito al fisiologo di osservarla e misurarla e non volendo portar la falce nell' altrui messe. Ho per altro la soddisfazione di vedere che altri fisiologi anche celebri, e quelli particolarmente che han rispettato gl' indicati confini, nulla han saputo proporre di più per quanto riguarda una definizion fisiologica della sensazione; e per quanto il linguaggio di alcuni si allontani da quell' esattezza e da quel rigore che solamente dopo la nuova dottrina è stato introdotto; pure coincidono sempre nell' indicare il sensorio come organo particolare della sensazione, e la sensazione come una mutazione specifica (eccitamento proprio) del sensorio occasionata o preceduta dalla mutazione degli organi esterni de' sensi. L'esperienza stessa c'insegna, dicea Cullen, che il cervello è l'organo della sensazine e della volizione non che delle diverse operazioni intellettuali

Digitized by Google

che vi sono interposte. Il cerebro stesso perciò è il sensorio o sia l'organo più immediatamente unito al principio senziente; e quindi le operazioni tutte relative al sentire ed al pensare, in quanto le guardiamo nell' organo corporeo, sono operazioni del cervello, e secondo i varii stati di quest'organo vengono modificate (*a*). La sensazione, scrivea Giacomo Chew in una Dissertazione sulle affezioni dell'animo, dipende dalle mutazioni del cervello; giacchè essa è il prodotto degli stimoli applicati agli organi esterni de'sensi purchè tra questi ed il cervello esista per mezzo de' nervi una perfetta comunicazione. Così la mutazione degli organi de'sensi è causa della sensazione, e la sensazione è un'affezione nel sensorio effettuata per mezzo de'nervi e del cervello (*b*). La sensazione, dice Sementini, esprime propriamente la *percezione* immediatamente nata da qualche mutazion del cervello o di qualche pezzo del medesimo per una precedente affezione o mutazione del nervo stimolato o impressionato da un altro corpo (*c*). L'azione nervosa, secondo Reil, o sia la mutazione del nervo è la causa esterna della sensazione: per mezzo della mutazione nervosa viene eccitata l' azione particolare dell' organo dell' anima (sensorio), la quale solamente è congiunta colla percezione (*d*). « L' impressione prodotta sopra un or-
« gano qualunque per l' azione di un corpo ester-
« no costituisce la sensazione: questa trasmessa
« per mezzo del nervo al cervello è *percepita*, che
« e quanto dire risentita da quest' organo. La sen-
« sazione diventa allora percezione, e questa pri-
« ma modificazione suppone l' esistenza d' un or-

(*a*) Cullen. *De functionibus cerebri.*

(*b*) *Dissertatio medica de animi affectionibus.* Jacob. Chew M. D. Pars. I.

(*c*) *Instit. physiol.* Sect. I. Cap. II. *De sensu generatim et ejus legibus.*

(*d*) *Memoria sulla forza vitale* §. XIII.

Digitized by Google

« gano centrale al quale vengano rapportate le im-
« pressioni fatte sugli organi de' sensi (*a*) ». Richerand distingue la sensazione dell' organo esterno dalla percezione animale, contro la qual distinzione ho già esposte di sopra le mie riflessioni. Però in fondo l' idea che Richerand presenta della percezione animale, siccome funzione del sensorio, non è diversa da quella che il fatto stesso ci sforza a formarci. « La sensazione, dice Darwin, è un' azio-
« ne o un cangiamento della parte di mezzo del
« sensorio o del sensorio tutt' intiero, che trae ori-
« gine da una di quelle parti estreme di esso sen-
« sorio che trovansi ne' muscoli ed organi del sen-
« so (*b*) ». Schmid finalmente nella sua *Fisiologia trattata filosoficamente* e che sarebbe, a mio avviso, più filosofica se fosse un po' meno Kantiana, così si esprime parlando della sensazione e del pensiero. « Il cervello è la condizione necessaria or-
« ganica di ogni azione animale. Noi nón possiamo
« fisicamente parlando, o sia guardando la cosa
« empiricamente, fissare in altra maniera la rela-
« zione de' fenomeni interni ed esterni tra loro co-
« me oggetti dell' esperienza; imperocchè nella pro-
« vincia dell' esperienza noi non ritroviamo nè pure
« una volta una sola azione animale che non sia
« accompagnata da qualche cangiamento della ma-
« teria ..... Il fisico non saprebbe dentro la sfera
« che gli appartiene trarre dagli oggetti della me-
« tafisica alcun partito: questi oggetti almeno, per
« quanto sieno reali ed importanti, sono intera-
« mente fuori del circolo fenomenale o dell' espe-
« rienza..... Per la semplice vegetazione il cervello
« non è certamente tanto necessario quanto lo so-
« no varii altri organi: ma per la percezione, co-

(*a*) Richerand. *Nouveaux élémens de physiologie*. Caph. XII
(*b*) Darwin *Zoonomia* Traduz. di Brandis Vol I. pag. 48.

Digitized by Google

« scienza, animalità, il cervello è un organo indi-
« spensabile (*a*) ».

Dietro i limiti adunque d' una definizione fisiologica la sensazione o almeno la causa prossima di essa è una mutazione specifica del sensorio o sia di quell'ammasso e di quel complesso di sostanza midollare in cui il sensorio esiste. Questa mutazione del sensorio ha avuto origine da un' antecedente mutazione dell' organo esterno cagionata in esso dall'oggetto sentibile e dallo stimolo: anzi la mutazione dell' organo esterno è essa stessa che ripetendosi lungo il nervo insino al sensorio, diventa qui una

(*a*) Schmid *Fisiologia trattata filosoficamente*. Vol. III. Jena 1801. *Pensiero in ampio senso*. Chi volesse un saggio della maniera d' esprimersi de' scrittori tedeschi seguaci di Kant esamini queste definizioni della sensazione. « Rappresentazione sen-
« sibile. = L' azione di un oggetto sopra la facoltà rappresenta-
« tiva, in quanto che noi ne rimanghiamo affetti. = Il rappor-
« to d' un' impressione immediata al subbietto. = Una rap-
« presentazione con coscienza, riferibile semplicemente al sub-
« biettto come modificazione del suo stato. = Secondo Schel-
« ling: mutazione prodotta nell' organo dagli stimoli esterni.
« Quindi la sensazione è la realità nel fenomeno, ovvero ciò che
« fa sì che il fenomeno non sia una visione del cerebro. La
« *sensazione esterna* è quella che è operata da un oggetto e-
« sterno. Essa è la conseguenza dell' attività d' un oggetto che
« ci rappresentiamo come cosa separata e distinta da noi mede-
« simi. *La sensazione interna* è quella che è operata nella
« sensibilità interna dai nostri pensieri. Essa è l' effetto d' u-
« n' interna potenza. *La sensazione obbiettiva*: la percezione
« d' un oggetto sensibile, p. e. d' una casa, d' una pittura, d'u-
« na musica ec. *La sensazione subbiettiva*: la rappresentazio-
« ne subbiettiva dell' azione non già d' un oggetto ma dell' a-
« nimo unita alla coscienza, rappresentazione o godimento d'un
« oggetto: questa sensazione si chiama più propriamente *senso*.
« Per esempio noi *abbiamo sensazione* del color rosso d' una
« rosa se ne abbiamo percezione: la bellezza di lei noi la *sen-*
« *tiamo*. *Abbiam sensazione* d' una spina conficcata nella cu-
« te; il dolór che ne segue lo *sentiamo* ». Zimmermann *Dizion. filosofico-medico* Art. *Sensazione*. Vienna 1803.

Digitized by Google

sensazione perchè si modella alla struttura particolare di quest' organo. Il paragone ch' io mi sono permesso più d' una volta tra la mutazione o l' eccitamento inosservabile delle estremità nervose, e la contrazione manifesta degli organi muscolari; e così tra la propagazione dell' eccitamento d' un organo sensitivo ai nervi continui e al cerebro, e la diffusione della contrazion muscolare dal punto immediatamente irritato dallo stimolo ad altri molti e a distanza considerabile; questo paragone, dissi, viene giustificato dal seguente passo di Darwin. Siccome i « muscoli sono composti di fibre più ampie e d'una « minor quantità di polpa nervosa; così l' organo « della vista è composto d'una quantità più grande di « polpa nervosa e di fibre più piccole. Egli è veri- « simile che i muscoli del moto volontario degli a- « nimaluzzi miscroscopici sieno più tenui che non « sono le fibre della retina dell' uomo; e si può « per analogia conchiudere che gli altri organi im- « mediati de' sensi, come sarebbero la porzion « molle del nervo acustico, il reticolo mucoso del- « la pelle, abbiano della somiglianza nella strut- « tura colla retina e quindi una pari facoltà d'essere « eccitati a de' movimenti animali (*a*) ». L' eccitamento del sensorio a cui è attaccata la sensazione è, secondo le profonde viste di Darwin, un cangiamento di forma, una nuova configurazione che prende il sensorio in seguito del cambiamento

« Rappresentazione sensibile: l'impressione d'un oggetto ef- « fettivamente presente sopra l'animo: modificazione della sen- « sibilità. Essa è 1. conseguenza d'una potenza propria inter- « na = *sensazione interna* =: 2. conseguenza dell'attività « d' un oggetto che ci rappresentiamo come una cosa separata e « distinta da noi = *sensazione interna* = Schmid. *Dizio- « nario per facilitar l'intelligenza delle opere di Kant.* Artic. « *Sensazione*. Jena 1798.

(*a*) Darwin *Zoonomia* Tom. I. Cap. III. *I moti della retina* ec. traduz. di Brandis pag. 26.

Digitized by Google

subito dagli organi esterni e dai nervi. « Per ren-
« dere, dic' egli, più intelligibile questo fatto de-
« finiremo il moto *un cangiamento di figura*; giac-
« chè potendosi l' universo intero considerare co-
« me una cosa che abbia una certa data figura, il
« moto d' una qualunque sua parte è un cangia-
« mento della figura del tutto. Ora i moti d' un
« organo de' sensi sono un seguito delle sue confi-
« gurazioni. Queste configurazioni si succedono l' u-
« na all' altra o più rapide o più lente, e tutto
« ciò che è configurazione di quest' organo si è tut-
« to quello che forma o che ha ordinariamente
« formato una parte del moto di lui. In conseguen-
« za la configurazione non può considerarsi come
« effetto del moto dell' organo ma piuttosto come
« una parte o determinazione temporanea di esso
« moto (*a*) ». Prendendo sempre di mira i movi-
menti della retina come un esempio di movimenti
simili che deono succedere in tutte le altre estremi-
tà nervose e in tutti gli organi de' sensi, Darwin
dimostra che non è nè la meccanica impressione
nè la combinazione chimica della luce ma unica-
mente l' animale attività della retina (pare che in-
tenda con queste parole eccitamento o azione) che
costituisce la vista; attività per altro o azione propa-
gata al centro del sistema; giacchè dichiara in segui-
to, come abbiamo di sopra avvertito, che « la sensazione
« è un' azione o un cangiamento della parte di
« mezzo del sensorio o del sensorio tutt' intiero,
« che trae origine da una di quelle parti estreme
« di esso sensorio che trovasi ne' muscoli ed organi
« de' sensi (*b*) ». Sono ingegnosi, sono d' una in-
venzione sorprendentemente sublime, benchè semplici
appariscano gli sperimenti di questo Inglese per pro-
vare la suddetta asserzione « Se si fisi lungamente

(*a*) Darwin Tom. cit. Cap. cit. trad. cit. pag 21. 22.
(*b*) Darwin Tom. cit. pag. 51. Traduz. di Brandis.

Digitized by Google

« l' occhio sopra la superficie d' un drappo di seta
« rosso scarlatto, d' un pollice circa di diametro,
« collocato sopra una carta bianca, quel color por-
« porino si fa sempre più debole sin che intera-
« mente svanisce ad onta che l' occhio lo fisi pur
« sempre egualmente ed immoto. Se il cangiamen-
« to o il moto che succede nella retina fosse un'im-
« pression meccanica o una chimica colorazione di co-
« lorata luce, la percezione dovrebbe farsi sempre più
« forte, mentre al contrario essa in questo sperimen-
« to si fa ognor più debole. Lo stesso accade d' una
« continuata applicazione d' un suono o d' un cor-
« po sapido od odoroso o palpabile agli organi ri-
« spettivi dell' udito, del gusto, dell' odorato e del
« tatto (*a*) . . . . . Se alcuno muovasi rapidamente
« in giro sì che gli vengano le vertigini e a terra
« caggia, gli spettri degli oggetti circostanti conti-
« nuano a presentarglisi come se andassero in gi-
« ro, e gli pare di vederli tuttavia in moto. Se si-
« mili spettri fossero impressioni lasciate sull' or-
« gano affetto dagli oggetti, o dovrebbero continua-
« re tali quali furono da ultimo sentiti o non du-
« rar nulla affatto (*b*) . . . . . Da tutte queste spe-
« rienze appare verisimile che questi spettri non
« si debbano ascrivere ad una meccanica impres-
« sione della luce su la retina, nè che accada al-
« cuna chimica combinazione della luce con que-
« st' organo, nè che dipendano da un assorbimen-
« to o da una restituzione di lei, come forse si è
« erroneamente supposto delle ostriche calcinate e
« di altri magneti della luce. Imperciocchè se al-
« cuna di queste circostanze avesse luogo, i colori
« o dovrebbero rimanersi sempre gli stessi, o a po-
« co a poco impallidire, levato che fosse via l' og-
« getto; nè potrebbe accadere che si diliguassero i

(*a*) Darwin. Tom. cit. pag. 28.
(*b*) Darwin. Tom. cit. pag. 30.

Digitized by Google

« colori essendo l'oggetto pur sempre presente, nè « che si trasmutassero d'opachi in lucidi, nè si mo- « vessero in giro, nè vicendevolmente comparissero « e si dileguassero, nè seguitassero a muoversi (*a*)».

Darwin dopo avere provato che le affezioni degli organi de' sensi non sono il prodotto nè di meccaniche impressioni nè di combinazioni chimiche degli oggetti esterni cogli organi stessi ma bensì dell' attività animale degli organi risvegliata dagli oggetti medesimi (il che risponde nel nostro linguaggio alla mutazione o all' eccitamento prodotto dagli stimoli) , passa a dimostrare sempre colla scorta de' fatti , che le sensazioni e le idee sono appunto il risultato di altrettante mutazioni o configurazioni degli organi de' sensi. Bisognerebbe trascrivere intera la sua terza Sezione *sui movimenti della retina* per presentare con esattezza le profonde riflessioni sparse in questo lavoro sublime e gli sperimenti da questo scrittore immaginati per mettere in chiaro le sue idee . Non posso però trattenermi dal riferire il seguente pezzo, conciossiachè da esso molte conseguenze risultano assai vantaggiose per la spiegazione di rilevanti fenomeni e assai conformi alla mia maniera di pensare . « Se essendo al « buio si prema il globo dell' occhio applicando il « dito al di lui angolo interno , si vede un gran « chiarore . Un colpo forte sull' occhio fa vedere « una viva fiamma. In egual maniera quando le « arterie che sono più vicine agli acustici pulsino « più fortemente che d' ordinario non fanno , co- « me succede in molte febbri, si desta nell' orec- « chio un suono ondeggiante. Dunque perchè si de- « sti la percezione o idea di luce o di suono è me- « no immediatamente necessaria la presenza della « luce o del suono che il moto dell' organo . . . . . « Durante il sonno o il delirio si scambiano le i-

(*a*) Darwin. Tom. cit. pag. 31, 32.

Digitized by Google

« dee dell' immaginazione colle percezioni degli
« oggetti esterni : sembra quindi che queste idee
« dell' immaginazione non sieno altro che una ri-
« petizione di que' moti originari degli organi de'
« sensi, che furono destati dallo stimolo degli og-
« getti esterni. Nella veglia sono le idee semplici
« che noi richiamiamo colla reminiscenza o col-
« l' immaginazione, le idee per esempio del color
« rosso e dell' odor di una rosa, affatto simili a
« quelle idee semplici di percezione, e deggiono
« per conseguenza essere una ripetizione di que'
« movimenti . . . . . L' inamabile sensazione l' al-
« legamento de' denti viene in origine destata dal-
« lo scrosciar doloroso che fecero i denti medesimi
« mordendo l' orlo di un bicchiere o d' una tazza di
« porcellana in cui quando eravamo fanciulli ci
« veniva apprestato il cibo. Quest' ingrata sensazio-
« ne può in seguito esser destata non solamente
« dalla ripetizione di questo suono ma anche dalla
« sola immaginazione, come io stesso ho di soven-
« te sperimentato. L' idea di mordere una tazza di
« porcellana, quando me la rappresento al vivo o
« quando veggo alcuno mordere un bicchiere, mi
« eccita un vero dolore nei nervi de' denti; così
« che quest' idea o questo dolore sembrano altro
« non essere fuorchè i moti stessi di que' nervi
« che furono una volta così ingratamente vellicati....
« V' hanno altre idee destate dall' immaginazione
« o dalla reminiscenza che producono in molti casi
« sopra il corpo un effetto simile a quello che le no-
« stre percezioni avevan prima destato, e sono per-
« ciò infallibilmente una ripetizione dei medesimi
« moti. Cade qui in acconcio un racconto che fa di
« se stesso Van Swieten. Si trovò a vedere il cadave-
« re infracidito d' un cane crepare con una puzza in-
« sopportabile. Alcuni anni dopo passando per ac-
« cidente per quella via tornò a sentirsi male e vo-
« mitò per la sola idea di quella puzza dalla quale

Digitized by Google

« era stato altra volta malaffetto (*a*) ». Qualunque sia la modificazione o l' impronta che rimane alle fibre nervose e al sensorio dopo che una volta han subìto i movimenti suddetti o le mutazioni a cui sono attaccate le sensazioni e le idee: qualunque sia il meccanismo od il giuoco per cui le fibre che hanno una volta concepiti questi movimenti, atte sono a ripeterli tali propriamente, o presso a poco, quali furono la prima volta prodotti; egli risulta però, a mio avviso, abbastanza dimostrato dalle indicate osservazioni di Darwin, che le suddette mutazioni o configurazioni sono riproducibili anche senza l' azione dell' oggetto esterno che la prima volta le risvegliò; e che basta a richiamarle qualche altro stimolo anche diverso da quello che le produsse la prima volta. Non è egli vero che l' urto portato sul globo dell' occhio fa le veci della luce; giacchè cagiona a noi la sensazione di un lampo? Non è vero che il battito febbrile delle arterie vicine agli acustici fa le veci di un vento o di un torrente; giacchè risveglia la sensazione di quel susurro medesimo che il vento ed il torrente sogliono cagionare? Non si spiegherebbero di qui le sensazioni di lampo e di sapori diversi risvegliate senza luce, senza sali, senza acidi dal solo passaggio del fluido elettrico mosso dal contatto di due metalli applicati alla lingua, alle tempia ec. secondo le sperienze di Volta?

Questi fatti semplicissimi che noi avevamo cento volte veduto ma non nel vero punto di vista, e che rimanevano però per noi sterili di conseguenze, questi stessi fatti son divenuti sotto le mani di Darwin altrettanti oggetti di sublimi speculazioni perchè veduti nei loro rapporti ci guidano alla spiegazione di molti fenomeni. Qual partito non può tirarsi dai fatti suddetti e dalla provata attitudine

(*a*) Darwin *Zoonomia* Cap. III. Traduz. di Brandis Tom. I. pag. 32, 33, 34.

Digitized by Google

del sensorio a ripetere, anche senza l' oggetto esterno, que' movimenti stessi che furono in lui una volta da quest' oggetto eccitati; qual partito, dissi, non può tirarsi per la spiegazione de' fantasimi e degli spettri che si presentano a chi sogna o a chi delira? In chi sogna non può sicuramente accusarsi applicazione alcuna agli organi esterni de' sensi di oggetti corrispondenti alle sensazioni che prova ed alle idee infinite che a torme gli si paran dinanzi. Egli è ben certo che qualche stimolo esterno o interno (foss' egli la puntura di un insetto o una situazione poco agiata o qualche ripienezza di ventricolo o uno sviluppo di aria nel tubo intestinale o una soverchia distensione o un' oscillazione un po' maggiore delle arterie cerebrali ec.), egli è certo, dissi, che un qualche stimolo determina la ripetizione di que' movimenti del sensorio ai quali sono attaccate le sognate immagini e che furono una volta prodotti da oggetti corrispondenti. Ma i suddetti stimoli non sono gli oggetti corrispondenti alle sensazioni riprodotte, come non è luce il colpo portato al globo dell' occhio benchè ecciti la sensazione di un lampo. Un frenetico non ha sicuramente dinanzi agli occhi il ferro di un assassino ch'egli una volta temette, od il seducente aspetto di quella fanciulla che o la morte gli tolse o un empio seduttore gli rese infedele. Ma i morbosi stimoli o de' liquidi alterati o rallentati nel corso o evasati ec. o delle oscillazioni de' vasi morbosamente aumentate o divenute irregolari ec. risvegliano nel sensorio di quest' infelice que' movimenti stessi, quelle mutazioni o configurazioni alle quali è attaccata l' immagine o del paventato assassino o dell' amante perduta. Ammettendo con Darwin come una legge o una proprietà delle fibre nervose e del sensorio l' attitudine a ripetere que' movimenti stessi e quelle mutazioni che una volta subirono: ammettendo che possano le fibre essere determinate a ripeterli anche da una cau-

Digitized by Google

sa o da uno stimolo differente da quello che li produsse la prima volta e non avente con questo alcun carattere di somiglianza (il che vien provato dai fatti di sopra esposti); si presenta un mezzo assai facile di spiegazione delle idee d' immaginazione e di quelle che si riproducono per la reminiscenza. Cadrà altrove in aeconcio di parlare particolarmente e de' sogni e de' fantasmi e dell' immaginazione e della memoria. Esamineremo allora l' importante fenomeno dell' associazione delle idee o de' movimenti ai quali sono legate, dipendente, secondo Darwin, da una proprietà distintiva de' sistemi viventi di cui è difficile assegnar la cagione, ma per cui movimenti accaduti una volta contemporaneamente o successivamente, ripetendosi in seguito, si associano o si succedono con facilità (*a*). Basti l' accennare per ora che i fenomeni dell' immaginazione e della memoria possono ridursi alla suddetta ripetizione: possono paragonarsi alla sensazione di lampo riprodotta dalla compressione del globo dell' occhio, o a quella di susurro e di torrente ridestata dal battito delle arterie. Questo ripetersi anche relativamente all' immaginazione ed alla memoria è pur sempre effetto di qualche stimolo; giacchè avvi pur sempre qualche impressione, qualche stimolo o esterno o interno che eccita la mia immaginazione, e che mi determina o mi aiuta a ricordare una sensazione o un' idea passata: è sempre un qualche stimolo che risveglia nel mio sensorio i movimenti o le mutazioni a cui sono attaccate le idee che io immagino o che rammento: ma non si esige a risvegliar questi moti, queste mutazioni e queste idee la presenza degli oggetti ad esse corrispondenti, come si esige, per riprodurre la sensazione di lampo, che al mio occhio sia applicata la luce. Questo linguaggio apre, s' io mal non veggo, il sen-

(*a*) Darwin Cap. IV, X, XI.

Digitized by Google

tiero ad una più solida analisi delle sensazioni o delle operazioni che ne provengono guardate fisiologicamente. S' ella è pur, come sembra, una legge o una proprietà delle fibre animali che i movimenti suddetti una volta prodotti sieno riproducibili con facilità: s' ella è un' altra legge che sieno riproducibili anche da uno stimolo diverso da quello che li risvegliò la prima volta: se un' altra legge è infine che varii de' suddetti movimenti accaduti una volta insieme o prodotti successivamente l' un dopo l' altro, possano di nuovo e con facilità (quando uno di essi se ne riproduca) associarsi e succedersi; ciascun vede quanti fenomeni possono avere da queste leggi una comoda spiegazione. Noi, come dissi, esamineremo altrove quest' argomento in particolare, e cercheremo anche di determinare sin dove le idee di Darwin presentino soltanto i fenomeni con un linguaggio diverso da quello che si è usato in addietro, e sin dove possano guardarsi come spiegazioni de' fenomeni stessi.

Dal consistere la sensazione in un eccitamento o in un movimento delle fibre animali analogo a quello in cui consiste la contrazione manifesta delle fibre carnose: dall' essere i movimenti ai quali sono attaccate le sensazioni, di assoluta pertinenza del sensorio o della parte centrale di esso, come Darwin si esprime (*a*), o del maggior complesso di sostanza midollare, come io mi sono espresso più volte, risulta pure la spiegazione di varii altri fenomeni che volgarmente si osservano. La sensazione per esempio non cessa nell' istante stesso in cui vien tolto all' organo l' esterno oggetto che la risveglia. Un tizzone ardente girato all' intorno con rapidità ci presenta un intero cerchio di fuoco, perchè la sensazione dei varii punti illuminati che

(*a*) Darwin in Cap. III. N. VI. 3.

Digitized by Google

si succedono dura più di quello che si esigerebbe per distinguerli l' uno dall' altro. Se io mi aggirerò rapidamente e molto tempo intorno a me stesso, avrò la sensazione del continuo rotar degli oggetti, e questa sensazione durerà qualche tempo anche dopo ch' io saromi fermato. S' io chiudo gli occhi colpiti da un vivo chiarore, la sensazione di questo chiarore continua per qualche istante ancora. Ritenendo che il movimento delle fibre e del sensorio a cui è attaccata la sensazione, è analogo a quello in cui consiste la contrazione de' muscoli, non è invero maraviglia che quello possa sostenersi oltre la durata o l' applicazione dell' oggetto, siccome anche la contrazione non cessa nell' istante medesimo in cui vien sottratto lo stimolo, anzi talvolta si mantiene per qualche tempo. Se di fatto uno stimolo morboso avrà provocate delle contrazioni straordinarie nel tubo intestinale o nella vescica, ancorchè lo stimolo sia espulso, le contrazioni non torneran così tosto al primo grado di pacatezza. Ritenendo del pari l' analogia tra il movimento del sensorio o quella mutazione di esso in cui consiste il *sentire*, ed il movimento in cui consiste il *contraersi* delle fibre carnose, non è nè meno meraviglia se di varii oggetti che tutt' insieme stimolano gli organi esterni dei sensi, un solo sia da noi distintamente sentito. Io non cerco per ora se il sensorio sia suscettibile di molte sensazioni contemporaneamente, o se di una sola per volta (*a*). Non cerco se questa sensazione sola debba sempre credersi affatto semplice, o se possa più tosto considerarsi come il prodotto di varie sensazioni analoghe od avanti tra loro un certo rapporto e per l' union delle quali una terza composizione, dirò così, ne risulti avente l' apparenza di una sensazione unica. Prescindo ancor dal cercare se quello che a noi sembra

(*a*) Sementini *Instit. physiol.* Tom. §. 390 391 392

Digitized by Google

contemporaneo riguardo al sentire, possa o debba ridursi ad una rapida e non distinguibile successione. Non cerco in fine se anche affetto il sensorio da varie sensazioni contemporaneamente, un oggetto solo però determini in esso qual maggior grado di eccitamento a cui è attaccata l' attenzione. Queste sottili ricerche deggiono riservarsi al trattato delle operazioni o funzioni particolari del sensorio. Io qui asserisco soltanto che quand' anche un solo oggetto, un solo stimolo per volta producesse sensazione o la producesse più decisa e marcata, il fenomeno non dovrebbe sorprenderci, come non ci sorprende che lo stimolo maggiore sia quello ordinariamente che produce la contrazione delle fibre carnose. Se a queste fibre dopo uno stimolo forte io ne applico un debole, il secondo non produce contrazione: ho dunque motivo di credere che quand'anche fossero stati applicati contemporaneamente, la contrazione più decisa sarebbe stata effetto del più forte; e se le fibre carnose contraendosi sentissero, esse avrebbero la sensazione del primo e non del secondo. Ciò che succede riguardo al *contraersi* dicasi egualmente riguardo al *sentire*. Di varii oggetti applicati contemporaneamente qualcuno sarà d' ordinario più forte degli altri. Non importa che questa forza maggiore sia assoluta, o piuttosto sia relativa alla particolare eccitabilità degli organi, alla novità dello stimolo o dell' oggetto, od ai rapporti in fine che possono rendere quest' oggetto per me più interessante, il che vale lo stesso che renderlo più attivo. Egli è sempre vero che altri oggetti avranno minore attività in paragone di questo, e che da questo il sensorio dovrà rimanere affetto o eccitato sia unicamente, sia a preferenza degli altri, anche dietro le solite leggi dell' eccitabilità generale e della contrattilità. Finalmente se i movimenti risvegliati dagli oggetti esterni negli organi de' sensi si ripetono nel sensorio prima di diventar sensazione: se le fibre del

Digitized by Google

sensorio in seguito di questi movimenti subiscono una qualunque specifica modificazione per cui atte rimangono a ripetere, anche senza l' applicazione degli esterni oggetti, i movimenti suddetti ai quali sono attaccate le sensazioni, si potrà tentare con Darwin la spiegazione del dolore che alcuni dopo l'amputazione per esempio d'una gamba si sono uditi talvolta accusare alla gamba stessa che più non esisteva (*a*). Così non sarà nè meno affatto impossibile ad intendersi il perchè le sensazioni si riferiscano agli organi esterni de' sensi e non al sensorio in cui realmente le mutazioni degli organi diventano sensazioni. L' eccitamento del sensorio a cui è attaccato il *sentire* altro non essendo se non la ripetizione e l' incremento di que' movimenti che prima si effettuarono negli organi; e consistendo il sensorio stesso in un dato complesso di sostanza midollare prolungato, dirò così, insino agli organi esterni; non v' ha quasi motivo per cui un movimento che succede in questi ed in quello (si può dire contemporaneamente tanto ne è istantanea la propagazione) sia riferito dall' animo ad un punto più tosto che ad un altro: la prima condizione intanto, l' applicazione degli oggetti agli organi esteriori senza la quale non abbiam sensazione, condizione contestata reciprocamente dal soccorso dei diversi sensi, deve confondersi colla sensazione o colla percezione medesima.

Rimanendo sempre dentro gli stessi cancelli, e limitandoci costantemente a guardare la *sensazione* nel solo punto di vista che conviene al fisiologo, l' idea che ne abbiamo adottata *d' uno specifico eccitamento o d' una data mutazione del sensorio* originata dallo stimolo de' corpi esterni sugli organi de' sensi, ci guida egualmente a spiegare tutte

(*a*) Darwin *Zoonomia*. Cap. III, N. VI. 3. Trad. Brandis Vol. I. pag. 45 48.

Digitized by Google

le altre operazioni animali che sono un seguito della sensazione insino al *movimento volontario* che è l' ultimo risultato della medesima, e che è insieme l' altro carattere dell' *animalità*. Non solamente non ci imbarazzano i modi diversi ed i gradi della sensazione; giacchè considerandola come un eccitamento abbiamo esempi di modificazioni consimili e di gradi anche nell' eccitamento di quelle fibre che si contraggono; ma nè meno le altre affezioni ed operazioni animali che succedono alla sensazione e che possono considerarsi come altrettante filiazioni della medesima, nè meno queste ricusano la spiegazione che abbiam data della sensazione stessa come d' un movimento o di una data mutazion del sensorio. Io non dovrei parlare presentemente del piacere e del dolore, della gioia e della tristezza, della speranza e della tema, del desiderio e dell' avversione, dello sdegno, della collera, della volontà, del coraggio. Questi oggetti, o sono di diritto della metafisica, o almeno vogliono essere guardati dal fisiologo come funzioni particolari del sensorio, rimettendo l' esame dei loro effetti (in quanto all' accrescere o diminuire l' eccitamento universale) a quella parte di fisiologia che bilancia particolarmente l' influsso delle diverse potenze stimolanti, ed alla patologia che ne considera l' eccesso o il difetto e le conseguenze morbose che ne derivano. Pel momento però, affinchè non manchi alle nostre speculazioni quel legame e quell' ordine che abbiamo procurato rispettare finora, si possono le indicate affezioni ed operazioni animali ridurre alle leggi alle quali abbiamo ridotta la sensazione, ed indicarne almeno dietro le medesime una spiegazione generale. Il piacere ed il dolore si possono dal fisiologo guardare come *modi*, se non forse anche come *gradi* di quell' eccitamento o di quella mutazione del sensorio a cui è attaccata la sensazione. Sicuramente la medesima

Digitized by Google

sensazione dentro certi limiti o gradi è piacevole, al di là o al di qua de' medesimi è dolorosa (*a*). Non saprebbe il metafisico stesso ricusare di considerare nel piacere e nel dolore un grado o un modo specifico di eccitamento o di movimento del sensorio; giacchè per una parte troppo consonanza esiste tra queste affezioni animali ed i gradi d' azione degli stimoli esterni e di cangiamento negli organi de' sensi; per l' altra nessuno vorrà pretendere che l' animo sia affetto in una data maniera senza una previa e corrispondente affezione de' nervi e del cervello. Lo stesso dolore o piacere morale, l' istessa gioia e la tristezza che sono sempre il risultato della reminiscenza o dell' immaginazione, possono ridursi alla ripetizione o rinnovazione di quei movimenti del sensorio dolorosi o piacevoli che furono una volta prodotti dallo stimolo di esterni oggetti idonei ad eccitarli. Le idee o sensazioni interne della mancanza o presenza di un bene che manchi di fatto o che si tema di perdere, di un piacere che se sia ottenuto o che si speri di ottenere in breve, altro non sono, guardate fisiologicamente, se non altrettanti movimenti simili a quelli che produsse il piacere o il dolore sperimentato altra volta, e rinnovati per associazione nel sensorio da movimenti analoghi cagionati da qualche oggetto o stimolo esterno: giacchè poi egli è sempre un qualche stimolo esterno, un qualche oggetto che determina quelle sensazioni, o che risuscita quelle idee, alle quali succede la gioia o la tristezza, la speranza o la tema. Lo sperare adunque o il gioire, l' anticipare cioè a se stessi o il richiamare un piacere: il temere o l' affliggersi, o sia l' anticipare

(*a*) « Una certa quantità di contrazione della fibra animale, « dove se ne abbia piena percezione, desta il piacere: una più « picciola o più grande sotto la medesima circostanza produce « dolore. Ecco ciò che costituisce la sensazione ». Darwin *Zoonomia*. Vol. I. Cap. IV. pag. 49. Trad. Brandis.

Digitized by Google

o il ripetere un dolore, non possono andare disgiunti da un dato movimento del sensorio, analogo a quello a cui vanno unite le sensazioni piacevoli o dolorose già realizzate. D' altronde gli effetti della gioia e della speranza, dell' afflizione e del timore che si appalesano nel volto, ne' polsi, nell' interno sistema nervoso, e più di tutte le indisposizioni de' nervi e del cerebro, che anche senza una conosciuta cagione ci portano a temere e a sperare, a rallegrarci o ad avvilirci, sono altrettante prove dell'identità o del legame almeno di queste affezioni con movimenti o mutazioni corrispondenti del sensorio.

Intanto i movimenti suddetti del sensorio ai quali sono attaccati il piacere o il dolore, l'afflizione o la gioia, la speranza o il timore, se si sostengano o se sieno portati ad un certo grado di forza, diventano ben presto tali da non poter rimanere circoscritti dentro certi confini. Si propagano allora necessariamente ad altre parti per mezzo di fibre continue o sia di nervi, in quella guisa che l' eccitamento d' un organo muscolare o membranoso, se sia soverchio, si stende e si diffonde sulle parti continue. I suddetti movimenti del sensorio arrivati ad un certo grado costituiscono quell' eccitamento a cui è congiunto il desiderio, ovvero l' opposto a cui è attaccata l' avversione; dei quali moti è ben tosto una conseguenza o una progressione il movimento volontario. « Una certa quantità di sensa-
« zione produce il desiderio o l' avversione: que-
« sti costituiscono la volontà (*a*) ». Quell' attività
« o mutazione del sensorio che costituisce il desi-
« derio e l' avversione, o cessa del tutto o le suc-
« cedono movimenti fibrosi. Si nomina allora voli-
« zione, e moti volontari sono quelle contrazioni
« muscolari, o degli organi del senso, che sono
« conseguenze immediate di quest' attività o muta-

(*a*) Darwin. Op. cit. Cap. IV. N. VI. pag. 49. Vol. cit. Trad. cit.

Digitized by Google

« zione del sensorio (*a*) ». Io già lo dissi al principio della Lezione decima che quel complesso di sostanza midollare in cui esiste il sensorio siccome è la sede d' ogni sensazione piacevole o dolorosa; così è pure la sede di ciò che chiamasi *volere* o eccitamento volitivo, il quale può pure esprimersi per un movimento sempre più forte e più sostenuto che diffondendosi a certi muscoli diventa in essi moto volontario (*b*). Non so adottare nè pure qui l' idea di quasi tutti i fisiologi (da me rammentata anche riguardo alla propagazione dell' eccitamento de' nervi al cervello (*c*)) che le mutazioni od i movimenti del sensorio e de' nervi sieno uno stimolo pei muscoli volontari. Darwin sembra adottarla quando dice: « Questo nuovo stimolo del piacere o del dolore o « mette in attività la potenza sensoria appellata sen- « sazione, che produce allora la contrazione delle « fibre, o produce desiderio od avversione che met- « te in attività un' altra facoltà sensoria detta voli- « zione, e può quindi estimarsi come un altro sti- « molo che o solo o combinato con una o con am- « be le dette facoltà del sensorio produce contra- « zione della fibra animale (*d*) ». Pfaff pure si sottoscrive alla medesima opinione. « Partendo, dic'e- « gli, dall' analogia siamo autorizzati a conchiude- « re che gli atti volitivi agiscono come stimoli pei « quali le radici dei nervi destinati al moto han- « no una sensibilità particolare (*e*) ». Troppo facile sarebbe in fatti dietro questo principio la spiegazione dell'eccitamento de' muscoli volontari. Ma per le ragioni più d' una volta addotte nel decorso di quest' opera io sono più inclinato per la propagazione successiva dell' eccitamento dai nervi al senso-

(*a*) Darwin. Op. cit. Cap. VI. N. II. 3. pag. 56 Vol. cit. Trad. cit.
(*b*) Ved. pag. 165 di questo Volume.
(*c*) Ved. pag. 555, 556 ec. di questo Volume.
(*d*) Darwin Cap. XII. N. II. I. pag. 126. Vol. cit. Trad. cit.
(*e*) Pfaff. *Elementi ec.* §. 341

Digitized by Google

rio, dal sensorio ai nervi, da questi ai muscoli volontari, di quello che a pensare che l' eccitamento d' un punto sia stimolo per l' altro punto che gli succede. Perchè non si potrà dietro l' indicata diffusione o ripetizione dell' eccitamento ne' pezzi e ne' filamenti nervosi continui col sensorio spiegar l' andamento della natura nella produzione del moto volontario? La *sensazione* è sicuramente attaccata ad un dato movimento o eccitamento del sensorio. Un certo grado o modo di essa la rende *piacevole* o *dolorosa*. Un grado più sostenuto o più forte di questa sensazione dolorosa o piacevole veste i caratteri della volontà e diventa *eccitamento volitivo*, il quale se ulteriormente si sostenga o si aumenti, oltrepassa i limiti del cervello, si diffonde da esso in certi muscoli e diventa ne' medesimi *moto volontario*; in quella guisa appunto che un eccitamento del ventricolo se sia eccessivo, non si limita al ventricolo stesso, ma si diffonde negl' intestini, nell' utero, negli arti inferiori: in quella guisa che i movimenti tutti de' nervi e delle fibre muscolari si diffondono a molte altre parti per quella che chiamiamo simpatia, e che non è poi, a mio avviso, se non una continuazione di fibre analoghe ed identiche fra di loro. Cade qui frattanto in acconcio di parlare del *desiderio* e dell' *avversione* che precedono sempre ad un qualche grado i movimenti volontari. Quell' eccitamento che è l' espressione del *volere* ha sicuramente dei gradi diversi. È un' operazione, a mio avviso, del sensorio e de' muscoli, e secondo i diversi gradi, più di quello che di questi. Il desiderio o l' avversione sono già, a mio avviso, gradi di eccitamento volitivo o di volontà. Chi desidera vuole, ma vuole, dirò così, solamente col sensorio: solo col sensorio corre dietro all' oggetto desiderato. Chi abborre fugge, ma fugge col sensorio soltanto. (Perchè a tranquillarci talvolta, ovvero a toglierci una vana

lusinga non rese la natura visibili più di quello che già nol sono questi interni moti di desiderio o di avversione?) Quando uno abborrisce, sente già nel suo interno di ritirarsi o di fuggire: quand' uno desidera, sente di correr dietro col desiderio all' oggetto desiderato. Il correr dietro ed il fuggire sono dunque operazioni già incominciate nel sensorio, le quali se arrivano ad un grado maggiore (e ciò dipende dal grado di eccitamento del sensorio, dal grado cioè di sensazione piacevole o dolorosa, o per meglio dire, dal grado di stimolo che la produsse); se arrivano, dissi, ad un grado maggiore, si propagano ai muscoli e diventano in essi altrettanti movimenti volontari. Quando i moti dettati dal desiderio o dall' avversione, o per meglio dire, i movimenti ai quali il desiderio o l' avversione sono congiunti, si propagano e si effettuano nei muscoli volontarii, allora si può quasi dire che si desidera e si abborrisce coi muscoli. Questa maniera di spiegarmi che a certi ingegni parrà forse strana, è però atta a rischiarare la mia maniera di pensare (*a*). Dietro questi principii la collera che è il risultato o l' espressione d' un gagliardissimo eccitamento del cervello, diffondendosi ai muscoli si converte in moti violenti tempestosi istantanei: il coraggio e l' entusiasmo che sono il risultato di movimenti del sensorio più o meno energici, fermi però e costanti e piacevoli, si dispiega sui muscoli e li porta a movimenti ed a' sforzi meravigliosi, i quali sono il mezzo od il meccanismo delle ardite intraprese onde si distinguono gli eroi.

Senza il sensorio le impressioni fatte sugli organi esterni sarebbero inefficaci a produrre la *sensazione* e con essa tutte le affezioni ed operazioni animali che ne sono il seguito. Del pari senza il sensorio i muscoli potrebbero bensì essere mossi in

(*a*) Vedi anche Darwin Cap. XI. N. II. I.

Digitized by Google

tutt' altra maniera da stimoli immediati o da stimoli applicati ai loro nervi; ma non subirebbero il *moto volontario* perchè questo pure è il risultato di un dato eccitamento del sensorio diffuso ai muscoli suddetti. Il sensorio è adunque il perno dell' una e dell' altra classe di operazioni caratteristiche dell'*animalità*. Indicammo già nella Lezione decimaterza che nel massimo complesso o concorso di sostanza midollare, che nell' uomo è nel cerebro, siccome esiste il maggior centro di comunicazioni, così esiste il sensorio; un dato organo cioè particolarmente temprato a quell' eccitamento cui sono attaccati la percezione, il senso del *noi*, il piacere, il dolore, l' espressione del volere ec. (*a*) Quali prove ci guidino ad ammettere nell' uomo il sensorio nel cerebro: per quale maniera e per quali condizioni sospettare si possa che il cervello o il maggior concorso di sostanza midollare costituisca il sensorio: sin dove creder debbansi estesi i confini di esso; e se mancando possa essere, e sino a qual segno, da altri pezzi supplito, sono particolari ricerche che non appartengono propriamente a questo luogo. L' ordine della materia ci consiglia a rimetterle ad una lezione particolare sul cervello o sul sensorio considerato come organo di certe operazioni animali. Passando ora dal sensorio o dal centro agli stromenti esterni dell' animalità, agli organi cioè della sensazione e del movimento volontario, siamo egualmente condotti ad osservarne in generale le influenze e le dipendenze. Se non si ha sensazione mancando il sensorio, anche il sensorio è incapace di concepirne alcuna, se da principio almeno gli organi de' sensi non hanno subita l' azione degli oggetti esterni o degli stimoli. Egualmente per l' altra parte sono nulli i desiderii, inutili le avversioni dell' animale, inefficaci gli sforzi alla loco-mozione

(*a*) Ved. Lezione decimaterza, VI. pag. 342. 343. 344.

Digitized by Google

del corpo, se l' eccitamento del sensorio a cui questi sforzi sono attaccati, non si diffonde nei muscoli volontari. Senza oggetti esterni l' animale non avrebbe sensazione alcuna, alcuna idea. Dobbiamo a Locke il più luminoso schiarimento di questa verità non del tutto ignota agli antichi. Anzi senza oggetti esterni e senza sensazioni l' animale non avrebbe nè meno alcun movimento volontario; giacchè qualunque moto volontario è sempre l' effetto di qualche piacevole o penosa sensazione, di qualche desiderio o di qualche abborrimento, in poche parole, di qualche specifico eccitamento del sensorio, il quale sembra anzi, come abbiamo osservato, diventare esso stesso un moto volontario diffondendosi a certi muscoli. In ultima analisi adunque la prima molla della sensazione non solo ma del movimento volontario è l' applicazione degli esterni oggetti o degli stimoli agli organi de' sensi. I movimenti d' istinto guardati come movimenti non originati da alcuno stimolo esterno non sono ammissibili. Tutti quelli che sembran tali, si è provato per un' analisi rigorosa che sono preceduti da qualche stimolo esterno e quindi da qualche sensazione. Le profonde insieme ed amene ricerche di Darwin sull' istinto: le dilicate e spiritose osservazioni di questo scrittore potranno persuadere i più ritrosi.

Ma se qualunque idea che noi ci formiamo de' corpi esterni: se qualunque desiderio od avversione che si concepisca: qualunque sforzo in fine, qualunque azione animale dipendono in origine da una qualche sensazione: se immensa è la folla delle sensazioni che continuamente proviamo, e quasi nessuno dei corpi che ne circondano, sfugge inosservato o non sentito ai nostri organi, egli è già questo un grande argomento per asserire che molto ampio è nel corpo animale l' impero della sensibilità. Poche parti vi ha di fatto nel corpo umano che non sieno suscettibili di quell' eccitamento che di-

Digitized by Google

venta sensazione, propagato al sensorio. Pochi punti vi sono che non sieno altrettanti stromenti di sensazione purchè loro vengano applicati gli oggetti o gli stimoli convenienti. Sarebbe irragionevole il sostenere che non v' ha alcuna parte insensibile nel corpo umano. La cellulare per esempio perfettamente isolata (63), la cuticola, le callosità, i peli ec. sono mancanti di nervi o sono incapaci di sensazione. Sarebbe pure irragionevole il sostenere che tutte le parti suscettibili di qualche senso lo sieno in qualunque circostanza; come sarebbe un altro assurdo il pretendere che le parti ordinariamente insensibili non sieno in qualche circostanza capaci di sensazione. Perchè una parte sia atta a sentire, si esige sicuramente che un qualche filamento nervoso le penetri o si trovi almeno ad una minima distanza da essa (*a*). Ma la presenza di un qualche filamento nervoso può ben bastare perchè certi stimoli ed in certe circostanze producano sensazione, senza bastare però perchè tutti gli stimoli e in tutte le circostanze la sveglino. Possono i nervi essere talmente celati nel profondo della tessitura: ponno essere involti a segno in qualche sostanza insensibile e fitta (*b*), che solamente certi stimoli chimicamente penetrandola, o gli stimoli ordinari, previo solamente un qualche processo che abbia disorganizzata la parte, giugner possano a risvegliare l' eccitamento de' filamenti suddetti. Ponno anche alcuni filamenti nervosi non essere forse suscettibili di concepire e di diffondere sino al sensorio quell' eccitamento specifico che si esige perchè si generi la sensazione, e ponno però acquistare questa suscettibilità per malattia (*c*). L' avere omesse sì fat-

(63) Vedi la nota (23) di questo Volume (*Nota degli Editori.*)

(*a*) Ved. pag. 165 a 184 di questo Vol.

(*b*) Ved. pag. 182.

(*c*) Ved. Lezione decimaterza pag. 350. 351. La morbosa attitudine ch' io ammetto possibile nei nervi a diffondere un

Digitized by Google

te distinzioni: l' aver voluto stabilire degli assiomi generali in una materia che non ne era suscettibile, ha dato luogo a lunghe liti e fastidiose sulla sensibilità e sulla insensibilità delle parti. Prima che queste liti insorgessero io leggo che uomini imparziali non sognando nè meno che la posterità dovesse agitarle, dichiararono sensibili, dietro le loro proprie osservazioni, molte parti del corpo le quali poi sono state dichiarate prive di senso dopo l'insorta controversia. Ippocrate a modo d'esempio, Ildano, Boerhaave ec. hanno assicurato che i tendini sono capaci di senso e che le ferite ne erano perciò assai dolorose e terribili. Queste dichiarazioni anteriori ad ogni quistione e dettate dall'osservazione stessa han sempre avuto per me un valore grandissimo, e mi avrebbero fatto dubitare insino dei fatti che si sono dopo addotti in contrario, quando la diversità delle circostanze sopraesposte non mi somministrasse un mezzo abbastanza opportuno a conciliare le osservazioni le più opposte tra loro. Portando Haller da un fatto per altro sicuro, che la suscettibilità a sentire dipende dai nervi, pronunciò che le parti nelle quali non esistono nervi, ponno aversi per insensibili, e che quelle del pari che non sentono, ponno aversi come di nervi sprovvedute: conseguenze l'una e l'altra sicure, quando certo sia prima che dove non osserviamo nervi non ve n' abbia realmente o non ve n'abbia a pochissima distanza; e quando del pari sia certo che una parte d'ordinario insensibile sia sempre e sotto qualunque circostanza incapace di sensazione. Ma senza la sicurezza dell' una cosa e dell' altra le suddette conseguenze sono ugualmente fallaci. Riguardo alla pretesa mancanza di nervi in

eccitamento che in istato sano non diffondevano, venne in altri termini indicata e riferita ingegnosamente al tessuto cellulose dal professore Gallini nella sua opera *Saggio d' osservazioni concernenti i nuovi progressi* ec. pag. LXXXVI a LXXXIX.

Digitized by Google

certe parti del corpo, tendini a modo d' esempio, legamenti, membrane ec. io ho già altra volta indicata la contraddizione che regna tra le osservazioni d' uomini egualmente rispettabili, ed ho creduto lecito di propendere per le asserzioni positive in una quistione di puro fatto (*a*). Alle riflessioni già esposte aggiungo ora che i nervi ponno attenuarsi a segno nel profondo e delicato tessuto delle parti da sfuggire assolutamente qualunque osservazione; e questo riflesso servirebbe di ulteriore risposta ai contradditori. E perchè vorrem noi appoggiare alle lenti ed al coltello un' asserzione, mentre ad onta del coltello e delle lenti siamo altrove costretti a decamparne? Chi negherebbe le fibre muscolari, per ripetere una riflessione di Darwin, a certi animaluzzi microscopici de' quali coll' uso di buone lenti possiamo appena verificar l' esistenza? Chi contrasterebbe il nervo ottico o la retina a certi animali de' quali appena l' occhio intero è per noi osservabile? Chi vorrà dunque pronunciare con sicurezza che nel tessuto di certe parti (le quali d'altronde si sono mostrate in qualche circostanza sensibili) non esiste alcun filamento nervoso per ciò solo che non è osservabile?

Riguardo all' altra asserzione Halleriana, che le parti le quali non sentono debbano aversi come sprovvedute di nervi, ciascun vede la necessità di verificare se queste parti dichiarate insensibili sieno realmente tali in qualunque circostanza, in qualunque momento e tentate con tutti gli agenti. Abbiamo già indicato altre volte che il temperamento, l' idiosincrasia particolare di un animale o di quella parte di esso che si sottomette ai tentativi, lo stato dell' eccitabilità stanca più o meno dagli stimoli, le circostanze di salute e di malattie l'indole, sopratutto di certe malattie particolari e finalmente la

(*a*) Ved. pag. 178 a 184 di questo Vol.

Digitized by Google

differenza degli stimoli impiegati per isperimentare le sensibilità d' una parte, ponno rendere una soddisfacente spiegazione dei diversi risultati che si sono ottenuti. Siccome l' idiosincrasia di un viscere, del ventricolo a modo d' esempio, lo rende talvolta eccessivamente sensibile alle più piccole impressioni, agli stimoli più deboli, mentre gli lascia impunemente tollerare i più gagliardi; così le parti tentate in certi animali ponno essersi mostrate sorde a certi stimoli anche gagliardi, mentre ad altri forse risposto avrebbero con vivezza. Sappiamo esservi de' veleni che non producono sensazione alcuna nel ventricolo a cui vengono immediatamente applicati, e risvegliano poi de' forti dolori in qualche altra parte del corpo. I diversi organi muscolari non si contraggono tutti sotto i medesimi stimoli egualmente; e così pure i nervi di certe parti, e *singolarmente* in certi individui, ponno avere, dirò così, una predilezione per certi agenti e non subire se non sotto di essi quell' eccitamento che si esige per occasionare la sensazione. « L'azione grossolana della lima, dice Dumas, non produce sui denti alcuna incomoda sensazione: all' opposto l' applicazione di un acido vi produce la sensazione assai penosa dell' allegamento. Ciascuna parte può adunque avere una sensibilità specifica, una sensibilità da non mettersi in giuoco se non da certi agenti determinati, e sorda costantemente a tutti gli altri. Bisognerebbe adunque aver passato in rivista tutti gli agenti della natura per pronunciar con diritto l' insensibilità assoluta di un dato organo (*a*)». Male adunque si è sostenuto che certe parti sono assolutamente insensibili per ciò solo che dal taglio di esse gli animali non han mostrato dolore. Bisognava prima di decidere tentarle con molti altri stimoli: bisognava aspettarne l' infiam-

(*a*) Dumas Op. cit. Tom. II, pag. 112.

Digitized by Google

mazione, e vedere se anche sotto di essa le fibre fossero rimaste indolenti. Bisognava calcolare lo stato dell' animale tormentato il più delle volte da orrendi tagli per mettere a scoperto la parte in quistione ed il grado di eccitabilità che gli era rimasto dopo altri stimoli o prima o contemporaneamente adoperati. Ma meglio ancora sarebbe stato, a mio avviso, prescindere da tutte queste ricerche o risparmiar tante vittime d' una inutile controversia mentre la natura parla abbastanza chiaro dal letto de' nostri infermi e dichiara capaci di senso e di dolore tutte quelle parti che dalla cattedra si son predicate insensibili. Come ha potuto sfuggire agli Halleriani che il periostio, le ossa, i tendini, le membrane, le cartilagini attaccati da infiammazione, da ulceri, da carie ec. diventano stromenti dello spasimo il più atroce? Come non è loro avvenuto mai di osservare ciò che pure osserviamo ne' nostri spedali così di frequente, che le flogosi e le piaghe veneree alzano al rango della più squisita e dolorosa sensibilità le ossa, le capsule, le membrane, le parti tutte le più indolenti ed ottuse? La flogosi di fatto (già lo accennai altra volta) o è un processo ordinariamente atto a render sensibili le parti quasi tutte del corpo, o è uno stimolo capace di risvegliare la più debole, la più ottusa sensibilità. (64) Se vorrete tenere un conto esatto di tutti i casi che la pratica medica e chirurgica vi presentano, non troverete sicuramente alcuna parte di quelle stesse che sono state dichiarate incapaci di senso, che in qualche morbosa circostanza non sia stata dolentissima: a rovescio non ne troverete al-

(64) Poco dopo, e cioè nell' anno 1805, pubblicando le sue *Ricerche Patologiche sulla febbre di Livorno*, riportate dal Volume V. di questa Raccolta, stabilì, che la flogosi è sempre un processo organico-vitale di stimolo accresciuto, capace in molti casi di risvegliare ed accrescere in molti casi la più ottusa sensibilità. (*Nota degli Editori*).

Digitized by Google

cuna delle più sensibili, che talvolta con vostra sorpresa non sia stata fortemente maltrattata senza dar segni di dolore e di senso. Percorrete le storie della medicina e della chirurgia patologica: leggete le opere di Morgagni, Lieutaud, De Haen, Van Swieten, Stahl: richiamate le circostanze diverse indicatevi che ponno cangiare le condizioni d' un sistema o d' un organo ed alzare od abbassare il termometro da cui si pretende decidere la quistione: non solamente vi troverete in caso di spiegare i risultati contradditori che vi presentano i patrocinatori dell'una sentenza e dell'altra senza mettere in dubbio la sincerità di alcuno di essi; ma poco men che ridicole vi parranno le controversie medesime (*a*). Non è però inutile il conoscerle: non è indifferente il persuadersi che anche le parti bianche sono suscettibili di senso e di dolore; giacchè la dichiarata loro sensibilità già troppo ispirò di coraggio e di audacia alla chirurgia.

Siccome la contrattilità delle fibre muscolari non è da per tutto la stessa, ma secondo la diversa tessitura della parti esige diversi stimoli per essere messa in giuoco, o risponde almeno a certi agenti a preferenza (*b*); così la sensibilità soggiace alle medesime modificazioni, e spiega ne' diversi organi un diverso gusto ed un diverso carattere Non è qui opportuno il ricercare donde ripeter si possa lo *specifico* che caratterizza la sensibilità di un dato organo. Siccome questa ricerca riguarda egualmente gli organi sensibili, come i contrattili, ed è relativa a quella che chiamasi specifica formazione di una data parte; perciò rimetteremo la suddetta ricerca alla Lezione già promessa sull' *organizzazione*. Parlando per ora in generale, guardare possiamo la

(*a*) Ved. Fabri *Raccolta d' opuscoli sull' insensitività ed irritabilità Halleriana.*

(*b*) Ved. pag 443 a 446

Digitized by Google

specifica sensibilità degli organi differenti come il risultato della loro formazione organica o della specifica loro organizzazione. Egli è per essa che la retina è suscettibile di essere affetta dalla luce, i nervi acustici dalle onde sonore, le papille della lingua dai sali ec. Egli è per essa che questi nervi attaccati da questi stimoli loro omogenei subiscono quell' eccitamento specifico che nella maniera già indicata diventa sensazione di luce, di suono, di sapore ec. La specifica sensibilità è adunque il carattere che propriamente distingue gli esterni stromenti della sensazione; giacchè se guardiamo l' esterno abito della polpa nervosa degli organi diversi, nessuna riflessibile differenza ei si offre; e d'altronde i caratteri di distinzione che si volesser desumere dall' esterna configurazione degli organi stessi, sarebbero imperfetti, essendo per esempio il tatto nelle diverse parti stromento di sensazioni distintissime quantunque la configurazione delle superficie sia uniforme e non renda ragione di simili differenze. Le sensazioni specifiche e distinte della vista, del gusto, dell' odore, del suono, del tatto determinato i confini d'altrettanti organi o stromenti esterni de' sensi che sono l'occhio, il palato, le narici, l'orecchio, la cute esterna insieme con essa tutte le interne superficie. Io non sosterrei assolutamente che oltre quella qualità de' corpi esterni che corrisponde alla specifica sensibilità di un dato organo, alcuna delle altre qualità non produca su di esso nessunissima impressione. Non si potrebbe sostener per esempio che lo stimolo de' vapori fetidi sia affatto indifferente per la superficie del palato e degl' intestini, e che lo stimolo de' sali sia affatto indifferente per la schneideriana. Se non altro siam certi che il tocco de' corpi è uno stimolo atto ad agire non solamente sull' organo proprio del tatto ma su tutti gli altri ancora benchè ad un grado diverso. Ma ciò che è propriamente un effetto della specifica sensibili-

Digitized by Google

tà degli organi differenti, si è che ciascuno di essi sceglie, direi quasi, nei corpi che gli vengono applicati, quella data qualità che corrisponde al suo genio particolare, o per parlare più esattamente, rimane affetto a preferenza e *in una maniera specifica* da questa qualità mentre le altre non fanno su di esso tutt' al più che una debole ed una generale impressione. Battete in vicinanza dell' orecchio un ferro arroventato. Il calorico che spande agirà sicuramente anche sul timpano e sui nervi acustici, ma vi agirà come agisce generalmente *stimolando* su tutti gli altri organi e su tutte le superficie; al contrario le vibrazioni del metallo battuto comunicate al timpano per mezzo dell' aria presenteranno ai nervi acustici quello stimolo specifico che produrrà in essi e non in alcun altro organo la specifica sensazione del suono: *così dite* della luce e de' colori per l' occhio, delle particelle sapide per la lingua, de' vapori odoriferi per le narici, dell' asprezza, durezza, resistenza de' corpi per la cute, dai quali stimoli vien prodotto in questi organi e non in altri quello specifico eccitamento che costituisce la sensazione della vista, del sapore, dell' odore e del tatto.

Riguardo al tatto però non è da ommettersi che le qualità de' corpi atte a risvegliare particolarmente nella cute questa sensazione, sono anche atte a risvegliarla, benchè a gradi minori, in tutte le interne superficie; il che vale quanto il dire che l' organo del tatto è diffuso in tutti i punti della macchina animale, e che per esso non solo il tocco de' corpi esterni ma quello pure delle parti nostre tra loro, degli umori moventisi o stagnanti, densi o scorrevoli, vapori o gas produce nelle superficie più o meno sensibili altrettante proporzionate sensazioni. Non negherò che l' organo *proprio* del tatto sia la cute esterna e particolarmente quella di certe parti che sono configurate in maniera da es-

Digitized by Google

ser meglio impressionate dalla resistenza, asprezza, levigatezza, figura de' corpi ec. Però concorre forse a darci nella cute esterna delle precise e caratteristiche sensazioni di tatto la varietà dei corpi che noi tocchiamo, i confronti che ne succedono ed il concorso di altre sensazioni; mentre all' opposto le interne superficie sono sempre ad un contatto monotono de' medesimi liquidi e solidi, e l' abitudine figlia della monotonia deve rendere oscure le sensazioni che ivi nascono, siccome oscura è per la cute esterna la sensazione del contatto dell' aria. Se le interne superficie diventar potessero esteriori, facilmente avremmo anche in esse dal contatto vario e multiforme de' corpi delle sensazioni di tatto precise e vivissime. Le interne superficie però non coperte di cuticola hanno i loro vantaggi: sono a portata di subire le sensazioni assai rimarchevoli di certe qualità de' corpi che sfuggirebbero alla cute esteriore. Per esempio la specifica impressione degli alimenti sul ventricolo vuoto, dell' acqua sulle fauci inaridite, dell' ossigeno sulla superficie de' bronchi, del correre de' liquori ne' vasi, d' un certo grado di distensione per li organi cavi e pei vasi stessi, della penetrante azione di certi gas, fors' anche dell' unione chimica d' alcune sostanze colla fibra; queste diverse impressioni, dissi, costituiscono altrettante sensazioni particolari che possono guardarsi come modificazioni del tatto non equivoco delle interne superficie. L' applicazione stessa del colorico, benchè produca anche sull' esterna cute una sensazione di suo genere, la produce però non meno delicata e viva nelle superficie interne (*a*). Io riduco

(*a*) « Il calore ed il freddo sono agenti così attivi sopra tutta « la materia organica, tanto sopra i nervi che sopra le fibre mu« scolari e sul tessuto cellulare, e sembra che in generale sieno « in un così stretto rapporto coll' intera energia del corpo orga« nico, che abbiamo difficilmente ragione di ammettere de' ner« vi propri per l' azion del calore per ispiegare quest' azione

Digitized by Google

a queste modificazioni del tatto tutto ciò che ha esposto il dotto Hubner sulla *cenestesi* (*a*). La cenestesi è per me un tatto diffuso in tutte le interne superficie: la cenestesi non è per me qualche cosa di diverso dalla sensazione: ella è anzi l'istessa sensazione del tatto modificata, e sono altrettante specie di tatto le sensazioni varie del dissetarsi, della sazietà, del sentirsi abbastanza ripieno e disteso, del piacere attaccato all'inspirazione dell' aria pura, all' applicazione d' una discreta dose di calorico, al tocco o al penetrare d' umori non eccessivamente piccanti, all' uscita dell' urine, delle feci, dello sperma, al passaggio di questo per la superficie dell' uretra ec. Da queste impressioni limitate ad un certo grado, da queste evacuazioni dentro certi limiti risulta il senso di *ben essere* o sia un complesso di sensazioni piacevoli; sicome dalla mancanza di alcuni di questi stimoli, o a rovescio dall' incomoda presenza di altri, risultano altrettante sensazioni penose o altrettanti bisogni di farle cessere. Così la mancanza dello specifico stimolo degli alimenti e di quel grado di distensione di cui abbisogna il ventricolo, costituisce il senso della fame: la mancanza di un certo grado di umettazione nella lingua e nelle fauci quella della sete: la diminuzione dell' ossigeno l' ansietà d' inspirarne: il vuoto de' vasi e de' visceri ca-

« stessa sopra il nostro corpo e le percezioni che ne dipendono. « Quanto più sono convinto che il senso del tatto non è l' or« gano unico per mezzo del quale noi siamo conscii dell'azione « del calore e del freddo sopra il nostro corpo; tanto meno io « mi lascio convincere dai principii qui avanzati, che v' abbia « un organo particolare pel calore. Ciascuna fibra organica è « quest' organo; poichè il calore ha un particolare influsso sopra « ciascuna fibra organica, il quale procede in una guisa diversa « da quella onde lo stesso calore opera sulla materia morta « per mezzo della contrazione e della dilatazione ». Brandis nota al Cap. XIV della *Zoonomia* di Darwin N. VI.

(*a*) Hubner *Comment. sulla cenestesi*. Brera *Syloge* ec. Vol. I.

Digitized by Google

vi un senso penoso di mancanza o di concidenza: il soffermarsi pe' liquidi soliti a muoversi una sensazione di strozzatura: la sottrazion del calorico il senso del freddo. L' eccesso opposto produrrà opposte sensazioni egualmente penose. Del pari la soverchia distensione degli intestini e della vescica urinaria produrrà il doloroso bisogno di evacuare e di mingere; e la penosa irritazione delle vesciche spermatiche unitamente al bisogno dell' uretra d' essere solleticata dal passaggio del liquore prolifico produrrà il desiderio del coito (65).

Da quanto abbiamo esposto finora risultano insieme e l' estensione grandissima della sensibilità nel corpo animale, e le modificazioni di questa proprietà negli organi e nelle superficie differenti, strumenti perciò di altrettante distinte e specifiche sensazioni. Passando ora al moto volontario che è l' ultimo risultato delle sensazioni piacevoli o dolorose e che ci presenta l' altro carattere distintivo dell' animalità, giova istituire un confronto tra gli organi di questo moto e quelli finora esaminati della sensazione. Il moto volontario, come abbiam visto, è il risultato di un dato eccitamento del sensorio, o sia dell' eccitamento volitivo ripetuto lungo i nervi che si portano ai muscoli vo-

(65) Anche questo potrà essere in certi casi. Però una giusta e profonda analisi di tutto ciò che concerne l' istinto della generazione, e le funzioni degli organi a ciò destinati, ha fatto conoscere all' immortale G. F. Gall, che il cerebro e più particolarmente il cervelletto esercita una grande influenza, anzi la massima influenza in ciò che vien detto *estro venereo*, e che le parti sessuali non che gli organi tutti componenti l' apparecchio generativo vi hanno solamente un' ingerenza affatto secondaria. Non è di questo luogo lo spaziare su di tale argomento. Chi ne fosse vago, troverà largo pascolo nel Tomo III, pagina 226 dell' opera intitolata = *Sur les Fonctions du Cerveau et sur celles de chacune de ses parties* etc. A Paris chez Bailliere, 1825 (*Nota degli Editori*).

Digitized by Google

lontari e diffuso insino ai muscoli stessi. Quest' eccitamento inosservabile nel cerebro e ne' cordoni nervosi diventa per le leggi indicate una contrazione manifesta in questi muscoli perchè sono essi a questa contrazione disposti ed organizzati. Se guardiamo adunque il centro da cui si diffonde ai muscoli l' eccitamento volitivo, noi lo troviamo quel sensorio medesimo (la sede dell' anima) o quel maggiore complesso di sostanza midollare a cui si diffonde l' eccitamento degli organi de' sensi diventando in esso sensazione. Anzi l' istesso eccitamento del sensorio, l' istessa sensazione piacevole o dolorosa è dessa che portata ad un grado ulteriore genera l' eccitamento a cui è attaccato il desiderio e l' avversione, la volontà o l' eccitamento volitivo. Ma se ci scostiamo dal sensorio che è interessato per delle leggi comuni tanto nella sensazione come nel moto volontario: se discendiamo agli stromenti esterni del senso ed agli organi del moto volontario, noi troviamo tra questi e quelli delle rimarchevoli differenze. In primo luogo i muscoli che hanno l' attitudine a questo moto o sia i muscoli che partecipano ordinariamente dell' eccitamento volitivo, non sono estesi a tanti punti a quanti lo sono le estremità nervose suscettibili di sensazione. Non è già che sia molto ristretto il dominio de' muscoli volontari: tutta la musculatura degli arti inferiori e superiori, del dorso, del collo e della faccia dalla quale dipendono la loco-mozione del corpo, l' atteggiarsi, il gestire, l' esprimere sul volto le interne emozioni, appartiene ai muscoli volontari. Vi appartengono i muscoli del petto pei quali regoliamo a nostro talento i moti della respirazione, e quelli della laringe per mezzo de' quali siamo atti ad articolare gli accenti e ad esprimere le voci dettate dal desiderio o dall' avversione, dal timore o dalla speme, dall' amore o dall' ira. Vi appartengono in fine i muscoli delle fauci e della faringe dai quali dipen-

Digitized by Google

de la deglutizione de' cibi: quelli del basso ventre che adoperiamo per ristringere la cavità dell' addome, e gli sfinteri coi quali regoliamo le evacuazioni. Ma sul cuore, sul ventricolo, sugli intestini, sul fegato, sulla milza e su tanti vasi e condotti interni che pure sono suscettibili di qualche sensazione, l'eccitamento volitivo non si diffonde, e la volontà non ha alcuna influenza. Qualche raro caso di moti volontari del cuore non lede la regola generale (*a*). Oltre la minore estensione de' muscoli volontari, questi sono anche distinti dagli stromenti esterni della sensazione per la mancanza di quelle molte modificazioni che dividono la sensazione in altrettante sensazioni specifiche. I nervi ottici, acustici, olfattori, gustatori ed insino le diverse superficie suscettibili della sensazione del tatto, attesa una diversa specifica sensibilità, sono suscettibili di diversi modi di senso. Al contrario i muscoli volontari qualunque sieno rispondono tutti nella medesima maniera alle cause che li determinano a contraersi, e l' eccitamento volitivo diventa in tutti l' istesso moto di contrazione. Le differenze non consistono che nella massa maggiore o minore delle fibre che si movono insieme, nella forza quindi maggiore o minore, nella diversa disposizione e struttura delle parti mobili che alzano, accostano, deprimono, delle aperture che stringono, aprono ec.

Un' altra riflessibile differenza tra gli stromenti esterni della sensazione e quelli del moto volontario sta, a mio avviso, nel risentire differentemente l' influenza dell' abitudine. Gli organi del senso, il palato a modo d' esempio, l' olfatto ec. abituati a certe impressioni per la lunga ripetizione degli stimoli stessi diventano meno sensibili a questi stimoli: le sensazioni prodotte da questi stimoli che prima eran

(*a*) Ved. Lez. decimaterza.

Digitized by Google

vivissime, col lungo ripetersi diventano ottuse (*a*). Lo stesso osserviamo anche della contrazione organica o semplice delle fibre muscolari (*b*). Al contrario i muscoli volontari per la ripetizione de' medesimi movimenti arrivano ad eseguirli meglio, più facilmente, più speditamente e con maggiore energia; il che non succederebbe, a mio avviso, se la ripetizione de' medesimi moti diminuisse in essi l' attitudine a rispondere alle cause che li determinano alla contrazione. In una Lezione particolare sull' abitudine chiameremo ad esame questa particolarità e tenteremo di spiegarla. Per ora altro non saprei io conchiudere da quest' osservazione se non che i muscoli volontari unitamente ai nervi che dal sensorio ad essi si stendono formano una parte più identica del sensorio di quello che la formino gli organi esterni della sensazione. I movimenti degli organi esterni del senso non fanno che preparare la sensazione, la la quale però, come abbiamo veduto, non è tale se i suddetti movimenti non si ripetono nel sensorio. Al contrario il movimento volontario è quasi una cosa stessa coll' eccitamento volitivo; il moto volontario è già succeduto, dirò così, nel sensorio, come abbiamo già indicato, benchè non si palesi di fuori se non nei muscoli. L' eccitamento in fatti degli organi esterni de' sensi è nullo quando sia intercetta la loro comunicazione col sensorio: noi in questo caso non sentiamo che gli stimoli abbiano agito sui nervi. Al contrario, anche intercetta per malattia la comunicazione tra il sensorio ed i muscoli volontari, noi sentiamo non ostante l' interna determinazione, l'interno sforzo per movere i muscoli: noi sentiamo di concepire nel sensorio l' eccitamento volitivo: noi abbiam già effettuato l' atto della vo-

(*a*) Vedi Sementini Vol. I. pag. 105. De la Roche Chap. VIII. Darwin Cap. XII n. III I.

(*b*) Vedi Lez. decimaquarta.

Digitized by Google

lizione: il sensorio ha già prodotto parte del moto volontario il quale tentiamo inutilmente che si diffonda e si esterni nei muscoli perchè questi non sono in caso di parteciparne (66). Intanto adunque che gli organi esterni de' sensi non sono che mezzi od occasioni alla sensazione, ovvero altrettanti punti che ricevono l' impressione de' corpi esterni, i nervi che servono ai muscoli volontari e questi muscoli stessi sembrano essere, dirò così, parti identiche del sensorio medesimo ed operare insieme e di concerto con esso. Quale, mi si cercherà, è il motivo che mi determina a guardare i muscoli volontari in quest' aspetto? L' indicata particolarità che hanno di effettuare più facilmente e con maggior energia i loro movimenti quanto più li ripetono; la qual cosa è comune a tutti i movimenti del sensorio. Le idee di fatto quanto più si ripetono, tanto sono più chiare: l'immaginazione, la memoria e l' esercizio di tutte le operazioni della mente per mezzo dell' abitudine si perfezionano. Trovo in Darwin un appoggio al mio sospetto (*a*), ed è di più questo sospetto avvalorato dal vedere ridestarsi con facilità i movimenti volontari che furo-

(66). Troviamo nel periodo, al quale apponiamo questa postilla, il germe dell' idea da noi svolta nel finire della precedente Appendice, nella quale abbiamo detto, che alla *coordinazione* de' movimenti muscolari hanno una parte integrale non solo i nervi motori de' muscoli antagonisti della volizione, ma ben anche i nervi senzienti. Troviamo qui in oltre un grande incoraggiamento ad un nostro proposito di stabilire una essenziale distinzione delle diverse forme di paralisi, e cioè: 1.mo in quelle dipendenti da alterate funzioni de' nervi motori; 2.do in quelle dipendenti da alterate funzioni de' nervi senzienti; 3.zo in quelle dipendenti da alterate funzioni de' nervi che rendono contrattili le fibre muscolari Un esatto ed accorto confronto di patologiche osservazioni, bastar deve a porre questa distinzione nella più chiara evidenza. (*Nota degli Editori*).

(*a*) Darwin *Zoonomia* Cap. III n. IV. 4. Cap. IX.

Digitized by Google

no altre volte effettuati successivamente, come si risvegliano le une le altre le idee quando immaginiamo o ricordiamo. È avvalorato anche dall' osservare che siccome le idee che insieme si unirono, non sanno riprodursi separatamente; così i muscoli avvezzi a moversi contemporaneamente non sanno moversi distintamente, e le membra solite a moversi nel medesimo senso non sanno moversi in opposizione. V' ha in fine un altro motivo par ammettere l' indicata differenza tra gli organi esterni de' sensi ed i muscoli volontari, e per adottare l' identità delle operazioni di questi con quelle del sensorio. Senza l' applicazione degli oggetti esterni gli organi de' sensi non sono sicuramente eccitati. Al contrario i movimenti del sensorio o sia le sensazioni una volta effettuate ponno ripetersi o riprodursi, come abbiamo dimostrato dietro le tracce di Darwin, senza l' applicazione degli esterni oggetti agli organi de' sensi, e lo stesso succede de' movimenti ne' muscoli volontari. Senza che l' eccitamento volitivo ad essi si diffonda possono di fatto altri stimoli risvegliare la contrazione di questi muscoli, e così veggiamo uno stimolo qualunque applicato ai nervi produrre anche talvolta nei cadaveri le contrazioni muscolari e mentire i movimenti della volontà. Irritando la midolla o galvanizzando i muscoli veggiamo contorcersi gli occhi di un teschio reciso, e mentire così il risentimento animale e lo sdegno.

Se però gli stromenti del movimento volontario hanno qualche particolarità che li distingue dagli stromenti esterni della sensazione, v' ha anche molte leggi comuni agli uni ed agli altri siccome appartenenti all' eccitabilità generale. Se gli organi de' sensi rimangano in ozio per qualche tempo diventano intolleranti degli stimoli, e l' applicazione massime de' più gagliardi gli stanca momentaneamente. Brown deriva il fenomeno dall' accumulata o tor-

Digitized by Google

pente eccitabilità. Così i muscoli volontari se rimangono lungo tempo neghittosi si spossano in breve tempo al primo esercizio un po' forte a cui sieno determinati. La soverchia applicazione degli stimoli esaurisce l' eccitabilità degli organi de' sensi e gli indebolisce per una strada del tutto opposta. Così i muscoli volontari per quanto eseguiscano meglio i loro movimenti col lungo ripeterli, se però li ripetano sino a stancarsi, diventano inetti ad eseguirli. Una diatesi stenica o l' eccessivo eccitamento del sistema vascolare sino ad un certo segno aumenta la sensibilità degli organi e la vivacità delle sensazioni; e così pure in certe malattie di vigore sentiam nelle membra un vigore straordinario ed una eccessiva prontezza. L' infiammazione ed il dolore portati ad un certo segno rendono impotenti gli organi de' sensi a ricevere giuste impressioni: e così il dolore ed il reumatismo rendono i muscoli inetti ai loro movimenti. La paralisi o la mancanza di vitalità rende inutile l'applicazione degli esterni oggetti, e così per essa inutili rimangono gli sforzi della volontà. Nella prima giovinezza sono vivaci oltremodo le sensazioni, e così pure il corpo si atteggia con prontezza e senza circospezione agli interni affetti, e gagliarde sono le contrazioni de' muscoli e pronte le membra al corso e ai più difficili movimenti. La vecchiaia in fine porta il torpore, l' ebetudine, l'insensibilità negli stromenti esterni della sensazione, e comincia a dividerci dai corpi che ne circondano e a rendere inefficace lo stimolo degli oggetti e sterile per noi l' aspetto della natura un dì sì fecondo di piaceri e di desiderii: e la vecchiaia del pari rende torpidi i muscoli e sordi all' attività pur talvolta non doma d' un inutile desiderio, e ricusa la mano tremante di vergar quelle note che sarebbero preziose frutti della lunga esperienza; e le membra ricusano di allontanarci da una dispiacevole monotonia di oggetti che ci avvilisce.

Digitized by Google

APPENDICE

DEGLI EDITORI

Nella moderna Enciclopedia pubblicata testè a Parigi per opera del signor COURTIN e d'una società di dotti e di letterati, alla parola *Organologia* corrisponde un articolo dell' illustre nostro compatriota, il chiarissimo signor dottor GIOVANNI FOSSATI, del quale il darne qui una traduzione nel nostro idioma, unitamente ad un saggio analitico della *Cranioscopia* di GALL, ci lusinghiamo sarà cosa utilissima del pari che accetta ai nostri lettori ed ai cultori delle scienze e dello studio della natura. La struttura e la fisiologia del cervello formano certamente uno de' subbietti più interessanti cui oggi sieno rivolte le ricerche de' fisici e degli scienziati. E per vero dire, sembra, che affatto vane non sieno tornate le cure di quegli uomini sommi (*) che sonosi applicati a quest' importantissima branca de' fisici studii, giacchè per esse oggi sappiamo, che la massa cerebrale non è già una materia pultacea ed uniforme quale si era creduta, ma sì bene un ammasso di fibre nervose d'origine differente, destinate a peculiari funzioni; e per esse molte cose s' imparano intorno agli uffici delle diverse parti della medesima, che prima d' ora,

(*) GALL fondatore di questi studii, SPURTZHEIM, FOSSATI, BAILLY, PINEL GRANDCHAMPS juniore, FOUVILLE, ROLANDO, BELLINGERI, CARLO BELL, GEORGET, FLOURENS, SERRES, DESMOULINS, ed altri più recenti.

Digitized by Google

può dirsi senza esagerazione, erano totalmente ignorate. V' hanno però alcuni tra i medici e tra i filosofi, che dubitano tuttora delle importanti e maravigliose cose, le quali vennero profferite su di tale materia; e per quello che ne appare, questo dipende più presto dal non conoscere esattamente i fatti su de' quali s' appoggia la novella dottrina, anzi che dal peso di ben ponderate ragioni che ne provino la insussistenza. Onde abbia fine una volta ogni perplessità e negligenza intorno a tali dottrine: onde procedere con quella giusta norma, che deve seguire l' uomo ragionevole, quando si propone d'arrivare alla scoperta del vero, bisogna istituire delle pratiche osservazioni; delle quali fortunatamente tutti abbiamo la opportunità, sottoponendo ad accurato esame gli uomini e gli animali che ci stanno intorno, e confrontando le loro abitudini, le loro passioni, e le loro tendenze naturali e predominanti colla speciale conformazione della testa de' medesimi (*). Tale infatti fu la via percorsa dall' immortale scopritore di questo nuovo e curiosissimo ramo di cognizioni; e con quanto frutto e decoro della filosofia e della medicina ei lo facesse, bene lo sanno coloro, che senza ripugnanza o mala prevenzione hanno studiato le classiche opere del medesimo, ed hanno fatto pratica applicazione delle sue teoriche. I medici e i chirurgi fra i cultori delle scienze naturali, gl' illuminati criminalisti e gl' istitutori della gioventù fra i scienziati, sono quelli che si trovano nelle più favorevoli circostanze per istituire questo genere d' osservazioni; poichè hanno essi più frequente l' occasione di fa-

(*) *Les faits sur les quels je fonde mes assertions sont la plupart de nature à pouvoir être répétés et multiplies à volonté par chacun des mes lecteurs*. GALL pag. 169 del Tomo III della sua opera — *Sur les fonctions du Cerveau et sur celles de chacune de ses parties*.

Digitized by Google

cili rilievi e di chiari confronti, oltre quelle presentate dall' uomo e dagli animali contemplati nelle loro attitudini naturali, e nelle predominanti inclinazioni. Possono infatti tanto i medici che i chirurgi, mercè l' esercizio della Clinica, esaminare que' straordinarii e vaghi fenomeni che si presentano ne' casi di malattie del cervello e del sistema nervoso; e mercè lo studio della Notomia Patologica rintracciare le parziali lesioni dell' uno o dell' altro che ne conseguono, e calcolare la costante corrispondenza di queste con quelli, quando avvenga che cessi la vita, senza che l' alterazione siasi diffusa ad un più esteso spazio; il che somministra la prova più evidente della corrispondenza di certe parti, coll' esercizio di certe facoltà, e di certe funzioni. Possono i criminalisti sapienti e filosofi nell' esame de' famosi recidivi ed abituati delinquenti, trovare molti fatti i quali fanno chiaro, che certe azioni criminose emergono da naturali tendenze sgraziatamente troppo preponderanti in certi individui, e mal frenate da que' nobili ed elevati sentimenti che regolano le azioni dell' uomo onorato e virtuoso. E trovati tali individui ne' quali sì fatte passioni si mostrano prepotenti ed irresistibili, se vorranno osservare minutamente la forma particolare della loro testa, troveranno costantemente certe specialità onde convincersi, che tali inclinazioni sono legate a certe forme degli organi cerebrali. Del pari gl' istitutori della gioventù possono ogni giorno convincersi, che svariate sono le attitudini de' giovanetti di una medesima scuola, e persino d' una medesima famiglia; e che frustranee divengono le più assidue cure, ove la natura non abbia favorito co' doni di certi talenti e di certe innate disposizioni. Delle quali saranno lietissimi di potere pronosticare nella pluralità de' casi, quando avranno imparato a conoscere: che a certe dimensioni ed a certe forme della testa, corrispondo-

Digitized by Google

no l' educabilità ed il talento per certe arti, e la buona riuscita di certi studii. Il perchè ci avvisiamo di operare cosa assai proficua agli avanzamenti delle scienze e d' ogni maniera di studii filosofici, dando in questo luogo e nella nostra lingua questo cenno della moderna *Encefalologia*, corredato di alcune tavole topografiche ed illustrative degli organi diversi finora distinti nella gran massa cerebrale; giacchè tanto l' uno che le altre servir possono di facile guida per così fatte osservazioni, ed agevolarne l' impresa a coloro eziandio i quali sono poco versati in questi studii, sino al presente tra noi pochissimo coltivati. Ora trattasi solamente di verificare, e non più di scoprire le diverse provincie di quest' ignota regione del microcosmo animale. Perciò anche questo compendiosissimo sunto delle presenti cognizioni intorno a questa branca dell'economia animale, ove conduca come noi ci lusinghiamo, all'osservazione di qualcuno dei fatti molteplici su de' quali è fondata la moderna dottrina della struttura e delle funzioni del cervello, se non sarà bastante per mettere all' intero possesso della scienza *cefalologica*, sarà almeno assai appropriato a destare quella dotta curiosità, che fu sempre madre fecondissima dell' umano sapere. E fosse ancora il desiderio di confutare e di abbattere queste teoriche, il primo impulso che muovesse alcuno ad assumere nuove indagini su di tale argomento, non sarebbe piccolo il pregio di questa produzione, quando per essa da un qualche felice ingegno si potesse ottenere una concludente dimostrazione della insussistenza delle medesime. Il quale tentativo intorno al medesimo subbietto per verità non sarebbe nuovo; ma dove non s' aggiungesse lo scopo cui dapprincipio era rivolto l' animo, potrebbe per converso derivarne quello che altra volta è intervenuto: e cioè che invece s' avessero nuove raccolte di fatti, le quali servirebbero mirabilmente a

Digitized by Google

confermarle (*). È poi certo d' altronde, che non sono pochi gli uomini che poscia divennero dottissimi in qualche scienza, perchè dapprima allettati da una qualche curiosa osservazione o vaga esperienza della Fisica, della Chimica, della Botanica, dell' Agricoltura, della Zoonomia o della Meccanica concepirono un ardente brama di possedere le teoriche più elevate delle scienze che svelano i secreti della Natura (**). E noi non stimeremo lieve il frutto della nostra sollecitudine, quando

(*) Il signor dottor VIMONT di Caen, per lo spazio di sei anni si è occupato a preparare più di due mila crani d'animali d' ogni specie, ed ha fatto disegnare sopra tavole e con molta esattezza i loro cervelli, e dovranno essere impresse. Il suo lavoro è importantissimo; e quello che è degno di osservazione si è, ch'egli cominciò le sue ricerche nel proposito di confutare per vie di fatti le opinioni del signor GALL, il quale ha già stabilito in un modo positivo la relazione dell' organismo cerebrale cogl' istinti, le inclinazioni ed i talenti degli animali. Il signor VIMONT camminando sull'orme indicate dal signor GALL nella sua grand' opera, ha potuto procacciare alla fisiologia del cervello un considerevole numero di fatti, che tutti vengono in conferma della dottrina del fondatore della fisiologia intellettuale.

(**) NEWTON ritiratosi a Cambridge a cagione di una mortale epidemia, e stando un giorno a contemplare le frutta che cadevano da un albero, mosse da questo fatto dalla natura verso la ricerca della cagione motrice della caduta de' corpi. GALVANI colpito dall' accidentale fenomeno curiosissimo del convellersi dei muscoli scoperti delle rane, ogni volta che i nervi crurali delle medesime venivano toccati da un corpo metallico, fu indotto a studiarne la cagione, ed a scoprire quel principio fisico, che ha reso immortale il suo nome. GALL istesso, essendo ancora ragazzo, potè accorgersi, che quelli tra suoi condiscepoli, i quali avevano una grande facilità d' imparare a memoria, avevano eziandio una speciale configurazione degli occhi, e questi per lo più molto prominenti, cercò di rendere a se stesso la ragione di un tal fatto, e si pose sulla strada di nuove ricerche, e della stupenda scoperta, che lo ha innalzato tra i più benemeriti delle scienze naturali e della filosofia.

Digitized by Google

per essa ci riesca di condurre la mente de' studiosi ad occuparsi di questo punto della fisica animale; del quale la ignoranza a questi giorni è colpa e vergogna per tutti quelli che coltivano le scienze e le arti gentili, e molto più poi per coloro, che danno opera alla Chirurgia ed alla Medicina. Ma veniamo all' articolo con cui abbiamo determinato di dar conto della nuova fisiologia del cerebro.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

ORGANOLOGIA(*)

« Il cervello, incomincia il chiarissimo dottor « Giovanni Fossati, è l'organo esclusivo della ma- « nifestazione delle facoltà dell' anima. Egli non « è già un organo unico, che eserciti le sue fa- « coltà in complesso, ma sibbene una riunione di « organi diversi, aventi ognuno certe qualità co- « muni e certe qualità speciali. Avanti di accin- « gerci a provare la pluralità degli organi cerebrali, « è mestieri il dimostrare: che le inclinazioni, « gl' istinti, i talenti e le disposizioni alle qualità « morali, ed alle facoltà intellettuali sono innate. « Si noti però che io non dico già *idee*, ma ben- « sì *disposizioni innate*; e questa distinzione è « bene importantissima. Così procedendo, l' orga- « nologia cerebrale sarà stabilita sopra solide « basi, sopra fatti costanti, facili a verificarsi e « della intelligenza di tutti. »

Delle disposizioni innate.

« Sino a questi giorni i filosofi hanno ricono- « sciuto nell' anima diverse facoltà. Quasi tutti am- « mettono come le principali, *l' intendimento* e la « *volontà*. GALL si è allontanato da tutti i suoi « predecessori, e giustamente osserva, che tutte

(*) Vedi l' *Encyclopédie moderne, ou Dictionnaire abrégé des sciences, des lettres et des arts, avec l' indication des ouvrages ou on les divers sujets sont développés et approfondis, par M. COURTIN, ancien magistrat et par une societé de savants et de gens de lettres*, alla parola *ORGANOLOGIE*.

Digitized by Google

« le facoltà dell' anima, sieno desse una, quattro,
« cinque, sette, o più, che il numero non fa dif-
« ferenza, altro non sono che mere astrazioni.
« Niuna di tali facoltà indica, nè un istinto, nè
« un' inclinazione, nè un talento, nè qualsiasi
« altra determinata facoltà morale od intellettuale.»

Attributi generali e qualità fondamentali del Cervello.

« Se in una famiglia tu impegni il padre a dar-
« ti contezza delle qualità de' suoi figli, ei ti di-
« rà per esempio, che questo non ama che di az-
« zuffarsi co' suoi camerata, che quello si accinge
« ad ogni specie di lavoro senza aver avuto alcun
« relativo insegnamento, ed i suoi cartolari sono per
« lo più scarabocchiati de' suoi disegni (*); che questa
« figlioletta non fa che cantare, e che le basta d'a-
« ver udito una o due volte un' arietta per saper-
« la bene a memoria ec. Se visiterai una scuola,
« l' istitutore ti dirà allo incirca, che l' uno è bu-
« giardo, l' altro poltrone, l' altro insensibile al-
« le distinzioni; e che per rapporto ai talenti, l'u-
« no fa progressi nella poesia, l' altro nelle ma-
« tematiche, un terzo nella geografia ec. Entriamo
« in una società d' uomini di genio, e vi troverе-
« mo, musici, pittori, meccanici, filologi, atto-
« ri, poeti, oratori, generali, astronomi ec. I bio-
« grafi stessi sogliono attenersi ad una egual ma-
« niera nel far rilevare le qualità distintive degli
« uomini famosi. Ma dove mai si è veduto, che un
« soggetto siasi reso celebre mercè l' intendimento,
« la volontà, l' attenzione, la comparazione, il de-

(*) Oltre i tanti esempi, che ogni giorno ci cadano sott' occhio, è classico quello che ci ha conservato la sacra scrittura, della opposizione di carattere e di tendenze presentata dai primi fratelli *Caino* ed *Abele*.

Digitized by Google

« siderio ec., qualità che i filosofi hanno ri-
« sguardate come le fondamentali dell'anima? Que-
« ste riflessioni avrebbero dovuto bastare per ricon-
« durre i filosofi dalle favorite loro astrazioni nel
« mondo delle realtà, anche al rischio d' essere
« intesi dalla generalità degli uomini! Del pari
« noi caratterizziamo i nostri animali per certe qua-
« lità positive e diciamo: che un cane è affezionato,
« coraggioso o poltrone, o ch' egli ha una buona
« memoria locale; che un cavallo è sospettoso, do-
« cile o bizzarro; che una vaccarella o una gatta
« sono buone o cattive madri; che un animale è
« carnivoro o frugivoro; che l' uno sa fabbricare,
« l' altro emigrare e l' altro cantare; che l' uno è
« furbo, l' altro circospetto, l' altro sanguinario
« ec. Nè per essi mai si parla di volontà, di at-
« tenzione, di ragionamento, di libertà quantun-
« que essi facciano molte cose come le facciamo noi.»

« Adunque nell' ammettere le qualità riconosciu-
« te dai filosofi, noi non le consideriamo, che co-
« me qualità generali, o come *attribuzioni gene-*
« *rali*, mentre non ammettiamo come *qualità pri-*
« *mitive* e *fondamentali* che quelle le quali deter-
« minano la differenza fra le diverse specie di a-
« nimali, e costituiscono un' essenziale differenza
« fra gl'individui. Nella stessa maniera si distinguono
« in fisica le proprietà generali dei corpi dalle loro
« proprietà particolari. L' oro ed il carbone hanno
« peso, estensione ed impenetrabilità; ma l' uno
« è giallo e l' altro è nero; l' uno è malleabile e
« l'altro non lo è punto, e per queste qualità spe-
« cifiche solamente, si puo distinguere un corpo
« dall' altro. Per conseguenza sarà d' uopo inten-
« dere per innate disposizioni alle qualità fonda-
« mentali le attitudini industriali, gl' istinti, le in-
« clinazioni, i talenti e le facoltà intellettuali de-
« terminate, quali sono l' istinto della propagazio-
« ne, l' istinto carnivoro, il talento della musica,

Digitized by Google

« della poesia, del calcolo ec. Egli è per questa
« qualità, che dev' esservi un organo cerebrale pro-
« prio, capace di fornire all' individuo una forza,
« una impulsione particolare, mercè la quale ma-
« nifesterà de' caratteri d' una natura, piuttosto
« che d' un' altra. »

« È cosa già dimostrata, che niuna cosa può sus-
« sistere senza di certe proprietà. La materia che
« per convenzione si chiama morta, essa pure è at-
« tiva: dessa ha peso, affinità ed attrazioni, e pel
« miscuglio delle sue molecole può dar origine a
« corpi organici differentissimi. La cosa medesima
« succede dei vegetabili: il germe porta in lui le
« qualità necessarie per acquistare mediante il pro-
« prio sviluppo, analoghe proprietà a quelle del-
« l' individuo che lo ha prodotto. Così ancora de-
« gli animali: hanno essi degli istinti, delle atti-
« tudini industriali e delle qualità, che manifesta-
« no nel medesimo istante in cui veggono la luce.
« Il ragno appena nato tesse la sua tela; il pollo
« appena sbocciato dal guscio corre dietro ai gra-
« nelli, e l'anitroccolo s' incammina all' acqua; il
« bambino neonato, al pari del vitello, del cagnuo-
« lo ec. s'attacca al seno della madre. Tutti questi
« esseri come osserva GALL agiscono in questo mo-
« do, non già perchè abbiano calcolato che questi
« processi sono necessarii alla loro conservazione,
« ma perchè la natura ha prevenuto i loro bisogni
« e ne ha intimamente legato la cognizione alla lo-
« ro organizzazione. In tutti questi casi, non vi e-
« sercita parte alcuna, nè la precedente abitudine,
« nè l' istruzione, nè l' esperienza. Osservate come
« più tardi tutte le specie d' animali manifestano i
« differenti istinti, che sono proprii a loro: l' uc-
« cello costruisce il suo nido ed il castoro la sua ca-
« panna; la formica del pari che l' *hamster* (*)

(*) È il *Mus cricetus*, il quale ha l' industria di ammassare

« ammassa le sue provvigioni; il cane da caccia « perseguita ed arresta la selvaggina senza alcuna « precedente istruzione; gli uni emigrano, gli al- « tri piantano delle sentinelle, gli altri vivono in « società, e così via via discorrendo. »

« Le sensazioni e la affezioni si operano in noi « senza il concorso della volontà: il piacere, la gioia, « il desiderio, l'afflizione, il timore, la vergogna ec. « sono altrettanti stati del nostro interno, che l'a- « nimale e l'uomo non determinano col potere vo- « litivo, ma che l'uno e l'altro risentono prima « d'avervi pensato. Havvi un ordinamento natu- « rale sulla di cui norma è calcolata e posta in cor- « rispondenza la organizzazione degli animali col « mondo esteriore. La reazione de' nostri sentimen- « ti e de' nostri affetti si opera del pari involonta- « riamente, e senza precedente assentimento. La *pa- « tognomia* (*) è fondata sulla cognizione di ciò che « succede in noi esteriormente per affetto delle mo- « dificazioni del nostro interno. L'uomo ha delle « qualità comuni agli animali, come sarebbe a di- « re, l'istinto della generazione, l'amore de' figli, « l'attaccamento, la dolcezza, la crudeltà ec., e « tanto per gli uni come per gli altri l'origine è « la medesima; nell'uomo soltanto sono più no- « bilitate e prendono un carattere morale. In oltre « l'uomo ha certe facoltà che gli sono proprie; « non bisogna per altro concludere, ch'esse per- « ciò sieno l'opera della sua invenzione, o dell'a- « zione accidentale del mondo esteriore. Il Creatore

provvigioni nelle sue gallerie sotterranee, sempre scavate con certa sua architettura molto utile per la sua esistenza.

(*) Pe' lettori non medici, e che non hanno familiare la significazione di certi vocaboli, notiamo che questa parola indica, quella parte di scienza medica, la quale insegna ad argomentare dagli esterni segni l'intima essenza de' mali, e che deriva dalle greche parole πάθος morbo, e da γινώσκω conosco.

Digitized by Google

« segnò il cerchio entro del quale egli deve agire;
« assegnò a lui mediante la peculiare sua organiz-
« zazione le qualità e le facoltà che caratterizzano
« l' umanità, in virtù delle quali è l'uomo, e sarà
« sempre ciò ch' egli è. Ammettiamo adunque, che
« le disposizioni primitive delle facoltà degli ani-
« mali e dell'uomo sono innate, e che la loro atti-
« vità non che la loro manifestazione sono presta-
« bilite dall'organismo. Il loro organo è il cervello.»

Alla manifestazione delle facoltà dell' anima è indispensabile la organizzazione.

« Niuna qualità dell' anima o dello spirito può
« manifestarsi indipendentemente dall' organizza-
« zione. Il perchè io dico, ch' esse ne sono dipen-
« denti, e non già il prodotto. Soffermiamoci sulle
« condizioni dimandate per la loro manifestazione.»
« Le qualità morali e le facoltà intellettuali dif-
« fatti si manifestano, si aumentano e si diminui-
« scono secondo che i loro organi si sviluppano, si
« fortificano e s' indeboliscono. Quanta differenza
« non si scorge tra lo stato fisico e morale della in-
« fanzia, dalla virilità e dalla vecchiaia (*)! Quan-
« do lo sviluppo degli organi non segue il con-
« sueto ordine graduato, la manifestazione eziandio
« delle loro funzioni si scosta dall' ordine solito, e
« si hanno de' talenti e delle inclinazioni precoci
« o tardive. Se lo sviluppo è incompleto vi ha im-

(*) È una osservazione costante e facile a ripetersi da chiunque lo voglia, che i bambini neonati hanno la loro fronte depressa in guisa, che presenta un piano inclinato; e che questa si gonfia a poco a poco e prende la forma convessa che le è propria, secondo che si vanno sviluppando le varie intelligenze che sono proprie dell' uomo. E per parlare più logicamente diremo: che ne' bambini la intelligenza si va sviluppando a mano a mano che si sviluppano le loro parti anteriori del cervello.

Digitized by Google

« becillità parziale o completa. Quando vi ha uno
« sviluppo degli organi cerebrali maggiore dell' or-
« dinario, ne risulta per questi organi la possibi-
« lità di manifestare con molta energia le loro fun-
« zioni. La differenza dell' organizzazione cerebra-
« le dei due sessi spiega il grado diverso di ener-
« gia delle loro facoltà. Ogni volta, che la confor-
« mazione del cervello è la stessa, le inclinazioni
« e le facoltà sono le medesime e per converso.
« Quando la costituzione fisica si trasmette dai pa-
« dri ai figli, questi partecipano nella medesima
« proporzione alle loro qualità morali od alle loro
« facoltà intellettuali. Anche lo stato di veglia,
« di sonno e di sogno prova, che l' esercizio delle
« facoltà morali ed intellettuali è subordinato al-
« l'organizzazione. Dovrebbe l'anima non affaticarsi,
« nè aver bisogno di riposo, se ella potesse eserci-
« tare le sue funzioni indipendentemente dall' or-
« ganismo. Ogni cosa che cangia sensibilmente, o
« indebolisce, od irrita l'organismo e sopratutto il
« sistema nervoso, produce eziandio alterazioni con-
« siderabili nell' esercizio delle facoltà intellettua-
« li. Niuno ignora il disordine che si opera in noi
« sotto il rapporto dell'intelligenza nelle malattie,
« e per l' abuso delle bevande spiritose, delle so-
« stanze narcotiche ec.»

« Dunque è provato, che la manifestazione del-
« le facoltà dell' anima dipende dall' organizzazio-
« ne. E noi ripeteremo con *Bonnet e Gall*, che
« al morale dell' uomo si può penetrare soltanto per
« mezzo del fisico; e che la base d' ogni filosofia
« dello spirito umano è la cognizione delle fun-
« zioni del cervello. »

« Non risponderemo alle imputazioni che furo-
« no date a questa dottrina, siccome tendente al
« materialismo ed al fatalismo ec., perchè ciò
« non può essere permesso dalla brevità di que-
« sto cenno, e perchè il dottor *Gall* lo ha fatto

Digitized by Google

« vittoriosamente nelle sue opere, ed ha confutato
« tutte le obbiezioni a lui dirette su di tale propo-
« sito.

Pluralità degli organi del cervello.

« Gli uomini furono sempre condotti a cercare
« un indice esteriore, ovvero una misura delle fa-
« coltà intellettuali. Fino ad ora i loro sforzi furono
« senza buon successo: nè il volume assoluto del
« cervello, nè le proporzioni tra il volume del cer-
« vello e quello del corpo, oppure tra il cervello ed
« i nervi o la midolla spinale, nè la linea faciale
« di Camper, nè tanti altri mezzi hanno potuto scor-
« gere a concludenti risultanze. La pluralità degli
« organi cerebrali soltanto può renderci ragione di
« queste differenze. D' altronde noi osserviamo che
« parecchi autori antichi e moderni avevano trave-
« duto che le differenti forze morali ed intellettua-
« li dell' anima dovevano avere ciascheduna il lo-
« ro organo particolare nel cervello (*); ma essi
« ancora non avevano potuto stabilire nulla di po-
« sitivo, perchè sempre avevano ricercato gli or-
« gani per le qualità astratte e per gli attributi ge-
« nerali, quali sono la volontà, la sensibilità, la

(*) Teodorico scolare di Ugone da Lucca, che fiorì nel secolo XIII e dapprima fu chirurgo, indi entrò nell'ordine de' predicatori e divenne confessore d'Innocenzo IV. e vescovo di Bitonto, poscia di Cervia, e che finalmente passò a soggiornare a Bologna, racconta che il suo maestro Ugone trattò e guarì un ammalato, cui era stata recisa una piccola porzione del cervello, ed in *ispezialità quelle cellule dove risiede la memoria*. Vedi Sprengel: Stor. Pram. della Medicina. p. 288 T. IV. Il professore Luigi Emiliani di Modena ed il di lui figlio dottore Girolamo non possono avere dimenticato il caso di certo Melloni figlio di un caffettiere, il quale per effetto di esostosi da causa scrofolosa che deformavano l'osso frontale in vicinanza dell' arco sopracciliare aveva perduto interamente la memoria.

Digitized by Google

« ragione, l'attenzione, il giudizio, il desiderio, la
« memoria, (*) e così via discorrendo, mentre non
« vi potevano essere che gli organi per le vere fa-
« coltà fondamentali, le quali non erano ancora co-
« nosciute. »

« Molte prove occorrerebbero in questo luogo on-
« de stabilire la pluralità degli organi cerebrali; e
« ci contenteremo invece di fare osservare, che le
« facoltà dell' animale sono tanto più moltiplicate
« quanto più il suo cervello è composto. »

« L' analogia ch' esiste fra l' organizzazione del
« cervello e quella delle altre parti del sistema
« nervoso, prova che il cervello è composto di
« parecchi organi. Diffatti nel cervello si osserva
« una grande diversità di parti, e parecchi de' suoi
« fascetti fibrosi hanno un origine ed una direzio-
« ne differentissima. »

« Le differenze di struttura dell' encefalo ne' dif-
« ferenti animali corrispondono a differenze distin-
« te nelle sue funzioni. Il cervello degli animali
« carnivori differisce completamente da quello dei
« non carnivori ec. »

« In tutti gli esseri organizzati, una differenza di
« fenomeni suppone una differenza negli apparec-
« chi organici. La natura ha seguito questa legge
« per i sensorii esterni, e per gli organi inservien-
« ti alle funzioni della vita vegetativa ec.; ella
« dunque deve aver dato del pari degli organi dif-

(*) Infatti nell' opera di Ghirardelli ricordata nella prefazione trovasi a pagina 87 delineata una testa nella quale sono segnate dalla fronte sino all' occipite in linea retta le lettere b, c, d, e, f, ed al di sotto la lettera a; a fianco delle medesime si legge: a *cerebrum per totum*; b, *sensus comunis*; c, *imaginatio*; d, *aestimativa*; f, *memoria*. Ognun vede, che queste non sono che attribuzioni generali dell' intelligenza, e non mai facoltà rappresentate nel cervello da un organo particolare. Ciò posto, si dia se si può a Ghirardelli l' onore di aver prevenuto il filosofo Alemanno.

Digitized by Google

« ferenti per le diverse funzioni del cervello. L'ac-
« coppiarsi, l' uccidere degli animali, il viaggia-
« re, il cantare ec. sono operazioni essenzialmente
« differenti. »

« Una specie d' animali è dotata d' una facoltà,
« della quale un' altra è priva; la qual cosa sa-
« rebbe inesplicabile, se ogni funzione particolare
« del cervello non dipendesse da una parte specia-
« le del medesimo. Se un animale mancasse del-
« l' odorato e della visione, ognuno spiegherebbe
« la cosa dicendo: che esso fu creato senza l' appa-
« recchio olfattivo, o quello della visione. E per-
« chè noi non diremo altrettanto per quelli che
« mancano del talento della costruzione, o dell' i-
« stinto della caccia, o di quello del canto, oppure
« di quello della sociabilità? »

« Le qualità e le facoltà, che si trovano in tut-
« ti gli individui della stessa specie, non vi esisto-
« no che a gradi differentissimi nei diversi indivi-
« dui; la qual cosa non si può spiegare che me-
« diante i differenti gradi di attività degli organi
« diversi. E chi non sa, che fra gli animali v' han-
« no in qualche modo dei genii che si distinguo-
« no da tutti gli altri individui della specie me-
« desima per una qualità eminente che si trova in
« loro? E fra gli uomini non si vede forse la
« stessa cosa? Quanta differenza non v' è nelle in-
« clinazioni e ne' talenti degl' individui d'una stes-
« sa famiglia, di una scuola, di un popolo, e per
« ogni dove, sia che l' educazione sia stata la me-
« desima, sia ch' essa abbia mancato interamente?
« Questi fenomeni non si possono spiegare che per
« i differenti gradi di attività dei diversi organi del
« cervello. »

« Queste differenti qualità primitive o fondamenta-
« li esistono nello stesso individuo a gradi differen-
« tissimi; lo che non potrebbe verificarsi, se ogni
« qualità primitiva non dipendesse da un organo par-

Digitized by Google

« ticolare. Non si trova un uomo, od un animale
« avente tutte le qualità della sua specie ad un istesso
« grado. Se il cervello fosse un organo unico, omo-
« geneo, tutte le qualità dovrebbero manifestarsi col-
« la stessa forza nel medesimo individuo.»

« Le funzioni del cervello essenzialmente diffe-
« renti, non si manifestano simultaneamente negli
« animali nè tampoco nell' uomo, e non cessano nè
« manco tutte ad un medesimo tempo. Esse variano
« secondo l' età, le stagioni ed alcune altre circo-
« stanze organiche. I talenti precoci si manifesta-
« no collo sviluppo precoce d' una parte del cer-
« vello ec. »

« Un' applicazione dello spirito molto prolungata,
« non affatica uniformemente tutte le facoltà intel-
« lettuali. La fatica principale non è mai che par-
« ziale, di modo che si può riposare continuando
« l' applicazione, purchè se ne cangi il soggetto.
« Ciò diventerebbe un impossibile, se in una ap-
« plicazione dello spirito, il cervello tutt' intero fos-
« se egualmente operoso. »

« L' origine ed il trattamento di certe malattie
« mentali provano del pari la pluralità degli organi.
« Parecchi casi di malattie, di ferite alla testa, nelle
« quali vi ha perdita d' una o di parecchie facoltà,
« nel mentre che le altre sono intatte, provano altre-
« sì la pluralità degli organi. »

« Altre prove eziandio ci vengono somministrate
« dal sonno, dai sogni e dal sonnambulismo. Il
« sonno è lo stato di riposo di tutti gli organi del-
« la vita animale; il sogno è l' attività parziale di
« questi organi medesimi. Nel sonnambulismo poi
« sono in attività non solo alcuni organi interni,
« ma eziandio alcuni sensi esterni ed alcuni stru-
« menti del moto volontario. »

« Mediante lunghe e penose ricerche fatte su i
« crani e sulle teste, paragonandole col grado d' e-
« nergia delle inclinazioni e dei talenti, si è ar-

Digitized by Google

« rivato alla cognizione delle funzioni delle diverse
« parti cerebrali; e ciò era il solo mezzo possibile per
« scoprirle. Nè le sezioni anatomiche, nè la patologia,
« nè per sino l'anatomia comparata hanno potuto esser
« utili, finchè si è camminato sull'orme dell'antica
« filosofia, e che sonosi sconosciute le vere facoltà
« fondamentali. Dall' applicazione delle cognizio-
« ni acquistate intorno a questo subbietto ne è de-
« rivato una specie d' arte, che ha fatto tanto stre-
« pito per la sua novità, e che viene detta *cranio-*
« *scopia*. Diversi mezzi servirono in seguito al dot-
« tor GALL per stabilire le sue scoperte; ma la
« brevità che mi sono imposta, non mi accorda tam-
« poco lo spazio per citare solamente le prove nu-
« merose da lui raccolte, ed esposte nelle sue
« opere. »

Per acquistare poi la cognizione della sede degli organi diversi, e per avere una qualche notizia delle illustrazioni che pertengono ad ognuno di essi, potranno bastare le unite tavole analitiche, confrontate cogli abbozzi disegnati, che ad esse fanno seguito. Ma per coloro i quali ne volessero una più ampia e più estesa istruzione, sarà mestieri ricorrere alle opere ed alle tavole dell' illustre fondatore, sicuro di trovarvi un pascolo copiosissimo alla loro dotta curiosità.

Digitized by Google

TAVOLE ANALITICHE

DEL SISTEMA

DEL SIGNOR

F. G. GALL

Volgarmente detto

CRANIOSCOPIA

Digitized by Google

Digitized by Google

NOTE E SCHIARIMENTI

INTORNO ALLE TAVOLE, E SULLA PRATICA APPLICAZIONE DI QUESTA DOTTRINA.

Nozioni intorno al sistema nervoso in generale ed al cervello in particolare.

Il sistema nervoso è come tutti sanno la sede della *sensibilità* (*). Esso è composto di cordoni più o meno considerabili, i quali vanno a spandersi in diverse parti del corpo, e che riconoscono tre sorgenti ben distinte: il cervello, la midolla allungata, ed i gangli del grande simpatico. Quelli che partono da quest'ultimo si rendono agli organi tali che il cuore, il fegato, che si trovano poco o nulla sotto l'influenza della volontà e che costituisoono ciò che si denomina vita vegetativa; (**) gli altri appartengano alla *vita di relazione*, e ci mettono in rapporto cogli oggetti che ci circondano. Quelli che nascono dalla midolla allungata sono denominati *nervi motori*, perchè per essi la volontà comunica il movimento ai muscoli ed a tutte le parti che ne sono suscettibili. Chiamansi *nervi sensitivi* quelli che dal cervello si portano ai sensi diversi, giacchè essi sono il principio d'ogni nostra *sensazione*. Ma lo scopo nostro essendo qui la *cranioscopia*, abbiamo dovuto abbandonare queste particolarità per dare un'idea del cervello che ne forma la base. Questo viscere importante che riem-

(*) Non che la sorgente della *motilità*. Vedi le precedenti lezioni decima quarta e decima quinta.

(**) Vedi la nota (22 bis) alla pagina 102 di questo volume, e così pure alle pagine 277, 307 e 320.

Digitized by Google

pie la capacità del cranio in guisa da adattarsi pienamente a tutte le sue prominenze ed alle sue depressioni è diviso in due parti ben distinte, cioè il *cervello* propriamente detto ed il *cervelletto*. Nell' uomo il cervello è considerabile: esso comprende tutta la parte *a. c. b. e. d.* (figura 3.ª) e ricopre il cervelletto *e. g. f.* colla sua parte posteriore, guardando l'uno e l'altro lateralmente. Nella (fig. 2.ª) che rappresenta il cervello guardato al disopra, esso è diviso in due parti *a. c. d. e. a. b. d.* dal solco longitudinale *a. d.* (nel quale si vede la falce) la di cui parte anteriore corrisponde alla base della fronte sotto la radice del naso, e la parte *d.* alla nucca. Ciascuna di queste parti che si denominano *emisferi cerebrali* è subdivisa in due altre parti dalla scissura *d.* detta del Silvio (fig. 3.ª) l'una delle quali *d. a. c.* forma il *lobo anteriore* del cervello, e l' altra *d. e. f. b. c.* il *lobo posteriore*; ogni lobo si divide in seguito in *lobuli*, e questi pure si suddividono per mezzo di anfratti nelle *circonvoluzioni* numerate 2. 3. 4. 5. ec., le quali divengono la sede di altrettanti organi. La figura 1.ª rappresenta nella sua parte posteriore, *b. d. c.* la parte segnata *e. f. b.* nella figura 3.ª, ovvero i lobi posteriori veduti per di sotto, come pure il cervelletto indicato dalle lettere *e. g. f.* nella stessa figura 3.ª, e le circonvoluzioni od organi 2. 4. 5. che lo ricoprono nella sua naturale situazione. Così nella parte anteriore *b a. c.* si scorge la parte inferiore de' lobi anteriori designata dalle lettere *a. d.* nella figura 3.ª e veduti per di sotto, come pure la sede degli organi 11. 12. 13. 14. ec., i quali si appoggiano sul piano orbitario, al di dietro degli occhi, e della radice del naso.

Sino all' epoca della scoperta di GALL il cervello era stato risguardato come una massa inorganica, che si studiava tagliandolo a fette a guisa d' un formaggio bianco. Il signor GALL, il di cui spirito

Digitized by Google

d' osservazione era ad un tempo medesimo tanto profondo nelle sue penetrazioni quanto fecondo nelle sue risorse, fu guidato a pensare; in seguito dell' esame ch' ei fece di parecchi idrocefali, e poscia a provarlo con pazienti tentativi e con moltiplicate dimostrazioni che il cervello era una specie di pelle o di membrana ripiegata sopra se stessa, le di cui pieghe formavano le circonvoluzioni ch' esso presenta. In guisa che, per lui divenne cosa chiara, che la natura aveva avuto per iscopo di moltiplicare le superficie, e che le circonvoluzioni potevano essere risguardate come i fogli d' un libro, su de' quali s' inscrivono tutte le nostre idee, (*) a mano a mano ch' esse ci pervengono, e che ciascuna di queste circonvoluzioni necessariamente diviene la sede di tale o di tal altro capitolo delle nostre disposizioni, e delle nostre cognizioni.

Misura dei diversi gradi d' intelligenza.

Per dare sulle facoltà di un qualsiasi individuo un giudizio, che sia possibilmente il più rasente al vero, non bisogna andar subito in cerca di gobbe e di protuberanze; ma occuparsi della ricognizione della capacità del cranio, delle forme generali della testa, dello sviluppo della fronte, della nucca, ed in fine quello degli organi particolari. Così per non confondere la capacità del cranio colla grossezza della testa, le quali due cose sono ben distinte tra loro, s' immaginerà un piano che passi per la radice del naso, le sopracciglia ed i fori uditivi, il qua-

(*) Questo modo di esprimersi ci sembra troppo grossolano ed affatto erroneo. Le idee sono proprie solamente dell' entelecchia incorporea od anima che vogliamo dirla, e non mai del cervello e delle sue parti, che sono corporei e materiali. Il cervello e le sue circonvoluzioni, altro non sono che gli strumenti pe' quali l' anima sotto certe determinate condizioni esercita le sue facoltà. (*Nota degli Editori*).

Digitized by Google

le separando la faccia e le due mascelle della parte superiore della testa, che essenzialmente costituisce il cranio, darà una prima idea della massa cerebrale che contiene. In secondo luogo si misurerà per approssimazione, o circondando il contorno della testa all' altezza delle sopracciglie, e nella sua parte più prominente con un filo, con una listarella di carta od altro, per avere la sua *circonferenza*. Nella stessa maniera si determinerà la sua *periferia*, vale a dire il suo sviluppo della radice del naso alla fossetta del collo seguitando la linea mediana. Se per esempio, si troverà colla prima misura, una circonferenza di 11. a 13. pollici, e per la seconda una periferia di 8. a 9. pollici, si può concludere che una sì fatta testa non contiene oltre un quarto, un quinto, e per sino un sesto della massa cerebrale d' un adulto bene costituito, e che con un sì piccolo cervello, l' esercizio intero delle facoltà intellettuali è sempre impossibile, e s'avrà invece l' idiotismo più o meno completo. Se per lo contrario si troverà una misura tra i 14. e i 17. pollici di circonferenza, e tra gli 11. e i 12. di periferia, la massa cerebrale sarà all' incirca la metà di quella delle teste più grandi. Nulladimeno, anche in tali casi esiste una incapacità più o meno completa, una stupidità o fatuità più o meno pronunciata, de' sentimenti vaghi, delle passioni passaggiere, un andamento irregolare nelle idee, degli istinti ciechi o quasi nulli: così è mestieri arrivare alle teste di 18. ai 20. pollici di circonferenza e di 13. o 14. di periferia per riscontrare un' organizzazione competente all' esercizio regolare delle facoltà intellettuali; ancora le teste di 18 pollici e persino di 19. non comportano che una triste mediocrità, uno spirito servilmente imitatore, la credulità, la superstizione, e quel genere di sensibilità, che per un nulla va al colmo della gioia, o nelle lagrime: tuttavia con questo sviluppo, alcune

Digitized by Google

volte si riscontrano delle facoltà distintissime, poichè alcuni organi possono essere già sviluppati ad un altissimo grado, in quella stessa guisa che ciò si riscontra ancora ne' ragazzi di fresca età; queste sono di quelle persone che presentano il manifesto contrasto di una facoltà sviluppatissima, e d' una inconcepibile mediocrità su tutte le altre. In fine, a misura, che uno s' innalza, e che si riscontrano de' cervelli più considerabili, si vedono le facoltà intellettuali prendere maggiore estensione ed energia, finchè s' arriva alle teste di 21 a 22 pollici di circonferenza, e di 15 circa di periferia, e che sono il termine cui sia pervenuto l' uomo, avente il più alto grado che aggiunger possa l' umana intelligenza. Tali sono i rapporti che il signor GALL dice esistere tra gli sviluppi successivi del cervello ed i gradi d' intelligenza, che riempiono lo spazio compreso fra la stupidità la più assoluta, ed il genio il più universale: d' altronde quest' esposizione fondata sopra osservazioni numerose, previene una quantità d' inganni e di difficoltà elevate contro la sua dottrina, e dà alle ulteriori osservazioni un grado di probabilità, che senza di essa non avrebbero ottenuto.

Risultamenti dell' esame delle forme della testa.

Dopo di aver percorso le diverse capacità del cranio, si passerà alle forme generali della testa, e si cercherà di riconoscere le direzioni nelle quali essa presenta un maggior diametro, ed un maggior sviluppo. Si esaminerà in seguito l' altezza della fronte, la prominenza delle tempia, la larghezza della nucca, la distanza delle orecchie ec., a norma de' principii stabiliti e de' precetti seguenti:

1.° Meno la fronte è elevata, più è depressa e sfuggevole all' indietro, minore è la sostanza cerebrale al di sopra degli occhi, gli organi sono

Digitized by Google

più compressi, e per conseguenza l' individuo è più limitato, e più ancora l' andamento delle sue idee diventa irregolare e poco sicuro; al contrario quanto più la fronte offre di capacità e di sviluppo, tanto più le facoltà intellettuali e la ragione acquistano d' impero, e le azioni altresì acquistano una maggior moralità (*).

2.° Se la fronte rimanendo poco sviluppata, il di dietro della testa lo è considerabilmente, allora il libero arbitrio è altrettanto più ristretto che le facoltà superiori, le quali costituiscono essenzialmente l'uomo, sono meno attive, e che le facoltà animali e le inclinazioni situate nel di dietro della testa lo sono abbondantemente. In questo caso l' individuo cade in una sensualità brutale, ed in una specie d' insensibilità selvaggia: l' orgoglio, la vanità, l' egoismo, l' ambizione, l' amore delle conquiste e la rabbia de' combattimenti sono allora le sue passioni dominanti (**).

(*) Quelli che hanno preso spavento di queste dottrine, potrebbero aver paura di questo modo di esprimersi. Ma se vogliono riflettere che da una maggiore o minore convessità della cornea trasparente dipende l'essere miope o presbita, non avranno difficoltà a capire, come senza offendere la spiritualità dell' anima possa la organizzazione del cervello favorire o contrariare l' esercizio delle sue potenze. (*Nota degli Editori*).

(**) V' hanno parecchi i quali hanno contrariato le dottrine di Gall, perchè per esse hanno creduto in pericolo, le idee fondamentali delle umane società del *libero arbitrio*, dell' *educabilità* dell' uomo, e della *punibilità* delle azioni di lui. Ciò non è minimamente vero. Perchè anzi questa dottrina c' insegna: che se abbiamo purtroppo tendenze che ci accomunano ai bruti, abbiamo eziandio facoltà elevate, nobili ed angeliche, che c' insegnano a contemperare le prime secondo che vogliono la ragione, la legge e la religione; che appunto nella coltura e nello sviluppo di queste troviamo un freno ed una repressione di quelle; che dipendendo in gran parte dalla nostra volontà il dare alimento alle une ed il frenare le altre; ecco come rimangano indenni, tanto il *libero arbitrio* quanto la *punibilità* delle *azioni*

Digitized by Google

3.° Finalmente, se le parti laterali ed anteriori della testa sono depresse in guisa, che ne risulti un restringimento più o meno considerevole nella parte inferiore della fronte e sulla linea degli occhi, una tale conformazione porta sempre una stupidità più o meno pronunciata delle facoltà e delle qualità proprie alle arti, per le quali in tal caso, l' individuo manca d' attitudine.

Riflettendo alcun poco sopra questi principii sarà facile l' indurne come conseguenze indubitabili ed immediate, quali sieno le forme della testa più vantaggiose in generale, o le più proprie all'esercizio di tale o tal altra professione, o di tale talento. In guisa che una preponderanza manifesta nello sviluppo delle facoltà superiori, sopra quello delle facoltà animali, dà all' individuo un grande impero sopra se stesso e delle favorevoli disposizioni per la coltura delle arti e lo studio delle scienze. Se certe facoltà dominanti si trovano combinate con altre proprie a rinforzare l'effetto ch'esse tendono a produrre, ne risulteranno uomini straordinarii in differenti generi, ed atti a produrre grandi cose. Così lo spirito del calcolo, l' organo delle località, della circospezione e del coraggio favorevolmente sviluppati, produranno i Turenna, i Montecuccoli ec. Il talento poetico, l' organo dell' assassinio, quello delle visioni produranno le scene spaventose di Shakspeare, e di Crèbillon ec.

Sulla classificazione degli organi.

Volendo qui presentare il sistema del signor GALL quale egli lo ha concepito dietro l' osservazione de'

criminose, finchè non sia l' uomo in uno stato di vera malattia. Anche prima delle scoperte di Gall erano fuori della giurisdizione delle leggi divine ed umane, tanto i delirii di un frenetico, quanto i misfatti di un demente. (*Nota degli Editori*)

Digitized by Google

fatti, e quale egli lo ha professato nell' ultimo corso pubblico che ha fatto all' Ateneo reale ed in sua casa, ci siamo astenuti da qualsiasi classificazione, atteso, ch' esso ha rigettato quella del signor *Spurzheim*, e ch' esso non ha potuto risolversi ad ammetterne un' altra, fuorchè quella fornito dalla disposizione naturale degli organi. Nulladimeno ci accingiamo a presentare il sommario delle sue viste, od i principii colla norma de' quali si potrebbe tentare una nomenclatura metodica. Un primo mezzo sarebbe di dividere le disposizioni degli uomini e degli animali in *sentimenti*, *inclinazioni*, *talenti* o *facoltà intellettuali*. Secondo quest' idea, la fierezza e la vanità sarebbero de' *sentimenti*: la filogenesi e l' amicizia *inclinazioni*: la musica e la meccanica *talenti*; e la sagacità comparativa e lo spirito metafisico *facoltà*. Ma questa divisione non offre alcun carattere ben distinto, e tende a separare certe cose, che la natura riunisce. Un' altra divisione di un gran pregio per la filosofia sarebbe quella che riconoscerebbe delle facoltà e delle qualità comuni agli animali ed agli uomini, e delle facoltà e delle qualità proprie a questi ultimi. Ma alcuni naturalisti avendo creduto di osservare in alcune specie di scimie l' idea del giusto e dell' ingiusto, e per fine un sentimento dell' esistenza di Dio, come decidere il punto in cui finiscono le facoltà de' bruti, e cominciano quelle dell' uomo? Questa divisione non è dunque più ammissibile dell' altra. V' ha finalmente una classificazione, che sembrarebbe essere stata preferita dal signor GALL, la quale ammetterebbe per prima divisione delle facoltà e delle qualità fondamentali, e poscia degli attributi generali di queste medesime facoltà. Per tale mezzo, dic' egli, si conservarebbero i lavori degli antichi filosofi, perfezionati dalla nuova dottrina.

Digitized by Google

Intorno alla nuova filosofia del signor Gall.

Differisce da quella degli altri filosofi, quali sono KANT, CONDILLAC, LOKE, MALBRANCHE ec. in questo, ch' essa è totalmente empirica; ch' essa si fonda immediatamente sopra i fatti forniti dall' osservazione e dall' esperienza, e ch' essa non è in alcun modo il prodotto della immaginazione, nè tampoco il risultamento di ipotesi gratuite. Egli ammette come principii, e le dimostra per mezzo di fatti incontestabili, le seguenti proposizioni.

1.° Che le inclinazioni e le facoltà degli uomini e degli animali sono innate.

2.° Che il loro esercizio, qualunque siasi d' altronde il principio al quale si riferiscono, è soggetto all' influenza delle condizioni materiali ed organiche.

3.° Che ogni nostra inclinazione, ogni nostro sentimento, ogni nostro talento, ed ogni nostra facoltà ha nel cervello una sede particolare e determinata, e che lo sviluppo di queste diverse parti che formano come altrettanti piccoli cervelli od organi particolari, si manifesta alla superficie della testa mercè di protuberanze visibili e palpabili; di modo che mediante l' esame di queste protuberanze si possono riconoscere le disposizioni proprie a ciascun individuo.

4.° Finalmente, che le diverse combinazioni ed i gradi differenti di energia che ammettono questi organi danno origine all' immensa varietà delle attitudini, che noi scorgiamo negli esseri sensibili; e che la libertà morale nell' uomo è tanto più grande, quanto più le facoltà elevate sono attive, e sono state perfezionate dalle nostre istituzioni.

Di modo che l' uomo non nasce tavola rasa, come lo avevano pensato parecchi filosofi, ma sì bene con delle facoltà determinate, suscettibili di ricevere

Digitized by Google

sviluppi considerabili mediante l' organizzazione. Queste facoltà sono messe in relazione col mondo esteriore per mezzo de' sensi, i quali non sono altra cosa, che un mezzo di comunicazione. Esse sole possono apprezzare, giudicare e conoscere gli oggetti, fornircene delle idee, e sottometterle all' impero della ragione. La maggior parte di queste facoltà è comune agli animali ed agli uomini. Alcune appartengono più specialmente a quest' ultimo, e lo alzano eminentemente al di sopra de' primi. Tali facoltà tanto negli uni, che negli altri sono sempre in rapporto coll' inerzia cerebrale, e non bisogna trascurare questa circostanza quando si voglia apprezzare i loro effetti. Per mezzo di queste facoltà, tanto l' uomo quanto gli animali sono soggetti all' immutabile impero delle leggi della creazione; ma appo di quello, la ragione che è la conseguenza necessaria di alcune che a lui sono proprie, comunica alla maggior parte delle sue azioni una moralità che le rende più o meno punibili o meritorie, a seconda delle circostanze che l' accompagnano, e de' mezzi impiegati dal legislatore onde perfezionarle.

Fine del Volume terzo.

Digitized by Google

INDICE

DEL TERZO VOLUME

Prefazione degli Editori . . . . . pag. III

Sistema Nervoso.

Lezione VIII. Del sistema nervoso in generale . . . . . » 3

Appendice degli Editori, alla lezione precedente . . . . . » 84

Lezione IX. Dell' andamento, delle connessioni, e delle terminazioni de' filamenti nervosi. Se i nervi nascano e ricevano la loro vitale attività dal cervello. Quali rapporti leghino il sistema nervoso al sanguigno » 103

Appendice degli Editori, alla lezione precedente . . . . . » 145

Lezione X. Se dal sistema nervoso dipendano i movimenti involontari di contrazione nelle fibre animali, siccome da esse dipendono le sensazioni ed i movimenti volontari. Che è quanto dire: se il sistema nervoso influisca sulla vita animale, siccome influisce sulla vita organica così detta. » 161

Appendice degli Editori, alla lezione precedente . . . . . » 185

Lezione XI. Seguito delle ricerche relative all' influenza del sistema nervoso nelle due indicate classi di operazioni. Esame particolare delle quistioni relative alla dipendenza della così detta irritabilità *ossia contrattilità muscolare dai nervi.* . . . . » 193

Appendice degli Editori, alla lezione precedente . . . . . » 239

Lezione XII. Se i nervi che servono ad una data classe di operazioni, alle animali per esempio o alle vitali, formino un si-

Digitized by Google

stema distinto ed abbiano un limite diverso; come alcuni moderni tentano di provare: o se i nervi tutti formino un insieme comune ed un sistema solo ed identico » 257
Appendice degli Editori, alla lezione precedente . . . . . » 307
Lezione XIII. Prospetto ch' io propongo per riunire tutte sotto un solo punto di vista le diverse operazioni del sistema nervoso, contrazione organica o *vitale*, sensazione e moto volontario . . . . . » 328
Lezione XIV. Della contrattilità e della contrazione manifesta. Tentativi de' fisiologi per ispiegarne il meccanismo. Leggi, modificazioni, estensione di questa forma di eccitamento . . . . . » 361
Appendice degli Editori, alla lezione precedente . . . . . » 450
Lezione XV. Della sensibilità e della sensazione: delle operazioni animali che ne sono il seguito e del moto volontario. Sin dove si estendano gli stromenti della sensazione, sin dove quelli del moto volontario. Modificazioni e leggi alle quali soggiacciono queste forme di eccitamento . . . . » 518
Appendice degli Editori, alla lezione precedente . . . . . » 598
Organologia . . . . . » 605
Tavole Analitiche secondo il sistema di Gall . . . . . » 617
Tavola I.
Tavola II.
Tavola III.
Tavola IV.
Tavola V.
Note e schiarimenti intorno all' organografia *cerebrale di Gall non che sulla pratica applicazione delle sue dottrine* . . . . » 619

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

INDICE

Delle materie discusse nelle note ed appendici degli Editori.

(1) *Berengario Jacopo da Carpi fu il ristoratore degli studii Anatomici nel secolo XVI, ma Andrea Vesalio fu il ristoratore delle cognizioni Anatomiche in quel secolo istesso* . . . . . pag. 4

(2) *Si rileva l' importanza delle innovazioni apportate dal Gall agli studii del cervello e de' nervi, e particolarmente col mostrare che il cervello non è un organo unico, ma bensì la riunione di organi differenti* . . . . . » 12

(3) *Intorno al precoce sviluppo de' bulbi degli occhi nell' embrione degli uccelli* . » 14

(4) *Riassunto de' caratteri propri del cervello degli animali nelle quattro classi de' vertebrati* . . . . . » 16

(5) *La proporzione della massa del cervello con quella del corpo, secondo il Gall fornisce una scala per gl' istinti; però al dire dello stesso, le sue facoltà e le sue funzioni non sono in proporzione col volume* » 28

(6) *Magendie valuta ad un ottava parte di tutto il sangue quello che va al cervello* » 35

(7) *Intorno alla circolazione del cervello, ed intorno alla osservazione del signor Serres, che negli animali vertebrati le condizioni d' esistenza delle diverse parti dell' encefalo, sono rigorosamente soggette alle condizioni dell' esistenza e dell' attività del sistema sanguigno proprio del medesimo* . . . . . » 37

(8) *Intorno ai movimenti del cervello.* . » 48

Digitized by Google

(9) *Risultamenti dell' analisi della sostanza cerebrale* . . . . . pag. 50
(10) *Nomenclatura usata dai moderni per indicare la sostanza corticale e midollare ec.* . . . . . , » 51
(11) *Intorno alle commessure del cervello* » *ivi*
(12) *La struttura non tanto della sostanza corticale quanto della midollare è vascolosa* » 54
(13) *Richiamo dell' antecedente nota* (12) » 57
(14) *Bogros pretende di aver scoperto che i nervi sono cavi e permeabili; Breschet e Raspail pretendono di aver scoperta l' insussistenza di tale trovato.* . : . . » 58
(15) *La natura fibrosa dell' encefalo è provata eziandio dalla costanza della disposizione di tali fibre, comunque varii sieno i mezzi impiegati per metterla in evideza* » 64
(16) *Come bene si compongono tra loro le opinioni di coloro che assegnano al cervello una struttura globulare, con quelle degli altri che la dissero fibrosa* . . . » 65
(17) *Intorno al* misto organico *Buffaliniano* » 66
(18) *Intorno alla origine de' nervi ed alle loro dipendenze* . . . . . » 70
(19) *Intorno alla loro tessitura, osservazioni di Prevost e di Dumas* . . . . » 74
(20) *Indicazione di alcuni autori che hanno illustrato la patologia del sistema nervoso* . . . . . » 76
(21) *Sin dove possa esser utile il guardare il cervello, i nervi, la midolla allungata e la spinale come un pezzo solo, unico ed identico* . . . . . » 77
(22) *Decussazione de' nervi cerebrali avvertita da Morgagni molto tempo prima di Pinel Grandchamp e di Fouville* . . » 78
APPENDICE DEGLI EDITORI. *Intorno al fluido cerebro-spinale illustrato dal Magendie* » 84

Digitized by Google

(22bis) *Preziose notizie intorno alle funzioni del sistema nervoso ganglionare* . . pag. 103
(23) *Si discorda dall' autore il quale nega i nervi al tessuto celluloso* . . . . . » 114
(24) *Persentimenti che ebbe l' autore delle più recenti dottrine neurologiche* . » 117
(25) *Negli embrioni il midollo spinale si sviluppa prima dal cerebro* . . . . . » 119
(26) *Sperienze di Flourens e di Novati intorno al centro delle sensazioni e de' movimenti, e loro conclusioni* . . . . » 123
(27) *Si dissente dall' Autore il quale vorrebbe inerente ad ogni nervo la proprietà di rendere eccitabili le parti del corpo animale* . . . . . » 133
(28) *Perchè l' Autore non potesse accettare la Browniana teorica della* debolezza *indiretta* . . . . . » 143
Appendice degli Editori Nella quale si tende a provare che la dottrina delle correnti nerveo elettriche *non è erronea in fisica, e che non conduce al materialismo, come da qualcuno si pretende* . . . » 145
(29) *Lo stato diverso dell' eccitamento che accompagna le malattie deve esercitare una gran parte nella produzione de' fenomeni pe' quali si distinguono i suoi gradi* . » 172
(30) *Primi germi delle idee Tommasiniane intorno alla diffusione de' processi morbosi* . . . . . » 176
Appendice degli Editori, nella quale si presenta una spartizione dei nervi in quattro classi, toccando alcun poco le idee di Earle sulle funzioni de' nervi, e quelle di Carlo Bell intorno al circolo perfetto del fluido nerveo . . . . . » 185
(31) *Dottrine che a noi sembrano le più probabili e le più comode per ragionare del-*

Digitized by Google

le funzioni e della vita del sistema nervoso » 228
(32) *Illustrazioni delle precedenti dottrine* » 235
Appendice degli Editori, nella quale si da conto delle ricerche di Le Gallois, di Wilson, di Clift, di Brachet e delle nostre per determinare la ingerenza o non ingerenza del sistema nervoso nei movimenti del cuore » 239
(33) *Breve osservazione* . . . . . » 260
(34) *Altra breve osservazione intorno alle ablazioni di porzione di cervello* . . » 263
(35) *Ricerche e sperienze del Magendie e del Panizza, le quali concorrono a stabilire, che altri sono i filamenti rachidiani che hanno l' ufficio di portare ai muscoli i comandi della volontà, altri sono quelli che portano al cervello le sensazioni tattili ed ogni dolorifico eccitamento* . . . . . » 268
(36) *Ricerche di Flourens intorno alla eccitabilità e sensibilità del* grande simpatico » 284
(37) *Breve riflessione intorno ai nervi gangliari che vanno ai muscoli* . . . . » 292
(38) *Chiamata della nota* (36) . . . » 294
(39) *Chiamata della nota* (38). . . . » 295
(40) *Breve riflessione intorno all' origine de' nervi dell' organo sensorio del tatto che è simmetrico* . . . . . » *ivi*
(41) *Chiamata dell' esposto alla nota* (36) » 298
(42) *Che il* libero arbitrio *non è una parola vuota di significato* . . . . . » 302
Appendice degli Editori in cui si accennano le dottrine del Lobstein e del Brachet intorno al sistema nerveo ganglionare » 307
(43) *Si richiama ciò che è detto nelle note* (18) *e* (22) . . . . . » 328
(44) *Si richiama la nota* (23) . . , . » 330
(45) *Anticipazioni del Tommasini intorno alle idee neurologiche di Gall* . . . » 338
(46) *Trattasi delle cose stesse e si aggiunge*

Digitized by Google

una considerazione a favore delle idee di Vicq-d-Azyr intorno agli ufficii della sostanza grigia *presso l'origine de' nervi.* pag. 341
(47) *Chiamata di quanto è detto nella nota* (26) . . . . . » 361
(48) *Esperienze e dottrine di Prevost e di Dumas intorno alla organizzazione de' muscoli ed alle loro funzioni.* . . . . » 373
(49) *Ricerche del Dutrochet sulla organizzazione e sulle funzioni del tessuto muscolare. Osservazioni del professore Alessandrini di Bologna.* . . . . . » 375
(50) *Intorno al modo di operare della elettricità applicata alla fibra vivente si richiama il detto nella postilla* (**) *pagina* 149 . . . . . » 381
(51) *Vaticinio dell' Autore già verificato.* » 382
(52) *Ravvicinamento delle idee del Dutrochet a quelle del Blane intorno al meccanismo della contrazione muscolare* . » 386
(53) *Si richiamano le note* (35) *e* (36) *del volume precedente* . . . . . » 393
(54) *Idem* . . . . . » 406
(55) *Intorno al significato vero della parola* stimolo *ed alle restrizioni da essa patita in progresso di tempo* . . . . . » 407
(56) *Si favella di quanto fu asserito nella nota* (42) *del volume precedente e delle critiche fatte a que' pensamenti.* . . . . » 409
(57) *Del qualificativo di* stimolo *applicato all' elettricità, e degli opposti effetti attribuiti alla medesima, secondo che sia positiva o negativa* . . . . . » 414
(58) *Oltre il tipo primario di azione delle potenze medicamentose bisogna far conto dell'* elettiva *anche a parere del Tommasini* » 415
(59) *Parlasi delle esperienze fatte in questi ultimi tempi delle virtù de' remedii* . » 448

Digitized by Google

Appendice degli Editori nella quale si rapportano i lavori del Marianini e del Cavaliere Nobili intorno alla contrazione muscolare eccitata dal fluido elettrico, e si da un tocco della teorica del Bellingeri dell' antagonismo nervoso . . . . pag. 450
(60) *Risposta al Padre Bini, intorno ad una critica da lui fatta all'ipotesi del nostro autore per spiegare il meccanismo della sensazione* . . . . . » 544
(61) *Chiamata del detto nella nota* (45). » 550
(62) *Chiamata dell' esposto nell' ultima Appendice*. . . . . » 552
(63) *Chiamata della nota* (23). . . . » 581
(64) *Sin dal* 1805 *stabilì un più giusto concetto dell' essenza della flogosi* . . . » 585
(65) *Secondo Gall è il cervelletto che ha la massima ingerenza nell' estro venereo* . » 591
(66) *Ravvicinamento di alcune nostre idee a quelle dell' Autore*. . . . . » 595
Appendice degli Editori nella quale si dà un cenno delle idee fondamentali delle nuove dottrine frenologiche, e particolarmente del sistema di Gall. . . . . » 598

Digitized by Google

Digitized by Google

Notansi qui alcuni errori e le corrispondenti correzioni, perchè per essi rimane alterato gravemente il senso del discorso

Pagina.	Linea.	ERRORI.	CORREZIONI.
XIV	18	della proprietà	delle proprietà
XX	2	in virtù delle progresse cose	in virtù delle pregresse cose
XXV	5	si sappia cos' è	si sappia che cos' è
XXXVIII	12	giudicato essere ; pregio	giudicato essere pregio
LIII	21	di esso	di esse
LV	34	simultanea ingerenza nel fenomeno	simultanea ingerenza
LVI	24	sperimentatori non molto	sperimentatori molto
LXXVII	19	le abbiamo sufficientemente accennate	lo abbiamo sufficientemente accennato
4	29	azigonata	azigos nata
24	30	maggior nnmero	maggior numero
ivi	36	diversi classi	diverse classi,
26	16	diminnendo	diminuendo
27	9	Così Plantigradi	Così i Plantigradi
33	24	non si piegarebbe	non si spiegarebbe
46	2	ispirazione	espirazione
65	19	nazione	nozione
ivi	23	poi ai lobetti	poi ai globetti
80	1	logi ed annatomici	logi ed anatomici
87	15	do nel natomizzare	do nel notomizzare
88	37	i comuni relamenti	i comuni velamenti
96	10	srati del cervello	striati del cervello
103	21	Gaspare Assallio	Gaspare Asellio
147	28	*a parere*	*e parere*
218	9	mollusci	polipi
233	4	como suol dirsi	come suol dirsi

Digitized by Google

Pag.	Lin.		
261	28	succeduto ad una	succedute ad una
298	34	nota (33)	nota (36)
303	25	possa si convenga	possa si converge
303	19	Nei muscoli	Nei molluschi
321	30	pneumo-ginastici	pneumo-gastrici
328	2	*riunire tutte o*	*riunire tutte*
373	9	Un muscolo di Blane	Un muscolo dice Blane
417	21	senso viceverso	senso inverso
418	3	la protura	la postura
471	27	condizione di cosa	condizione di cose
570	33	avanti	aventi
582	20	Portando Haller	Partendo Haller
585	37	ad accrescere in molti casi la più ottusa	ad accrescere la più ottusa
587	22	determinato	determinano
602	27	fatto dalla natura	fatto della natura
605	27	*ouvrages ou on les divers*	*ouvrages ou les divers*

Digitized by Google

Die 29 *Aprilis* 1835.

Nihil obstat Joachimus Barilli Profes. et Med. Colleg.

Die 29. *Aprilis* 1835.

Vidit P. Trombetti S. T. D.

Die. 30. *Aprilis* 1835.

REIMPRIMATUR

Leopoldus A. Pagani Prov. Gen.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google